



2631 RS
500.39930X00 # 2

8-27-01
RECEIVED
AUG 07 2001
Technology Center 2600

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): A. MIYASHITA, et al.

Serial No.: 09 / 814,133

Filed: MARCH 22, 2001

Title: "DIGITAL SIGNAL TRANSMISSION SYSTEM AND METHOD OF
DISPLAYING TRANSMISSION CONDITION IN DIGITAL SIGNAL
TRANSMISSION SYSTEM".

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner for
Patents
Washington, D.C. 20231

AUGUST 6, 2001

Sir:

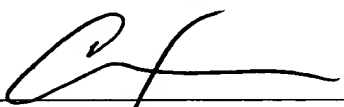
Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s)
the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2000-081475 Filed: MARCH 23, 2000
Japanese Patent Application No. 2000-256816 Filed: AUGUST 28, 2000
Japanese Patent Application No. 2000-278711 Filed: SEPTEMBER 13, 2000

A certified copy of each Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundage
Registration No. 29,621

CIB/rp
Attachment

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 9月13日

出願番号

Application Number:

特願2000-278711

出願人

Applicant(s):

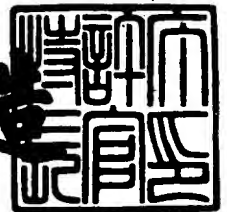
株式会社日立国際電気

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3059197

【書類名】 特許願

【整理番号】 PA121181

【提出日】 平成12年 9月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市御幸町 3 2 番地 日立電子株式会社 小金
井工場内

【氏名】 宮下 敦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市御幸町 3 2 番地 日立電子株式会社 小金
井工場内

【氏名】 我妻 芳克

【特許出願人】

【識別番号】 000005429

【氏名又は名称】 日立電子株式会社

【代表者】 曾我 政弘

【電話番号】 042-322-3111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036537

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル伝送システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル化した映像信号を少なくとも 1 段中継して伝送するデジタル伝送システムにおいて、所定の中継段に、受信した映像信号から、反射波混入状態、受信電界状態、復号エラー状態の少なくとも何れか 1 つの伝送状態情報を取り込み、映像信号化して上記映像信号の所定の期間に重畳し、当該重畳映像信号を送出する伝送状態映像重畳手段を設け、所定の受信段に、受信した上記重畳映像信号から、重畳された上記伝送状態情報を抽出し、当該抽出した伝送状態情報を映像表示する手段を設けたことを特徴とするデジタル伝送システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載のデジタル伝送システムにおいて、取り込んだ上記伝送状態情報を、映像信号化して上記映像信号の有効期間外に重畳することを特徴とするデジタル伝送システム。

【請求項 3】 請求項 1 乃至 2 記載のデジタル伝送システムにおいて、取り込んだ上記伝送状態情報を、映像信号化して上記映像信号の有効期間内に重畳することを特徴とするデジタル伝送システム。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 記載のデジタル伝送システムにおいて、上記受信電界状態と復号エラー状態の少なくとも何れか 1 つの伝送状態情報を、振幅レベルの大小により表現した形式の信号としたことを特徴とするデジタル伝送システム。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 記載のデジタル伝送システムにおいて、上記受信電界状態と復号エラー状態の少なくとも何れか 1 つの伝送状態情報を、時間幅パルスの長短により表現した形式の信号としたことを特徴とするデジタル伝送システム。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 3 記載のデジタル伝送システムにおいて、上記受信電界状態と復号エラー状態の何れか 1 つの伝送状態情報を、振幅レベルの大小により表現した形式の信号とし、もう 1 つの伝送状態情報を時間幅パルスの長短により表現した形式の信号としたことを特徴とするデジタル伝送システム

【請求項 7】 請求項 1 乃至 3 記載のデジタル伝送システムにおいて、上記受信電界状態と復号エラー状態の少なくとも何れか 1 つの伝送状態情報を、時間幅パルスの長短により表現した形式の信号とし、受信した上記重畳映像信号から上記時間幅パルスの時間的位置を検出し、上記伝送状態を検出する手段を付加装備したことを特徴とするデジタル伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplex) 変調方式等のマルチキャリア変調方式を用いたデジタル伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ヨーロッパやアメリカおよび日本でデジタル放送が検討されており、その変調方式として OFDM 変調方式の採用が有力視されている。

この OFDM 変調方式とは、マルチキャリア変調方式の一種で、多数のデジタル変調波を加え合わせたものである。このときの各キャリアの変調方式には QPSK (Quadrature Phase Shift Keying: 4 相位相偏移変調) 方式等が用いられ、合成波である OFDM 信号を得ることができる。

ここで、この OFDM 信号を数式で表すと、以下のようになる。

まず、各キャリアの QPSK 信号を $\alpha_k(t)$ とすると、これは式 (1) で表せる。

$$\alpha_k(t) = a_k(t) \times \cos(2\pi kft) + b_k(t) \times \sin(2\pi kft) \quad \dots \dots (1)$$

ここで、 k はキャリアの番号を示し、 $a_k(t)$ 、 $b_k(t)$ は、 k 番目のキャリアのデータで、 $[-1]$ または $[1]$ の値をとる。

次に、キャリアの本数を N とすると、OFDM 信号は N 本のキャリアの合成であり、これを $\beta_k(t)$ とすると、これは次の式 (2) で表すことができる。

$$\beta_k(t) = \sum \alpha_k(t) \quad (\text{但し、} k = 1 \sim N) \quad \dots \dots (2)$$

ところで、OFDM 変調方式では、マルチパスの影響を低減するため、信号に

ガードインターバルを付加するのが一般的である。

このOFDM信号は、上記信号単位から構成され、この信号単位シンボルは、例えば有効サンプル1024サンプルにガードインターバルデータ48サンプルを付加した1072サンプルのシンボル894組に、6組の同期シンボルを付加した、全900シンボルからなるフレームと呼ぶストリーム単位の繰返しで構成される。

【0003】

図20は従来技術によるOFDM伝送装置における変復調部の基本的な構成を示すブロック図であり、伝送路符号化部1T、符号化部2T、IFFT(Inverse Fast Fourier Transform: 逆フーリエ変換)部3A、ガード付加部3B、同期シンボル挿入部5、クロック発振器6、直交変調処理部8とからなる送信側処理部101と図示しない送信アンテナを有する送信側Txと、図示しない受信アンテナとACG部9A、直交復調処理部9B、同期検出&相関部4A、FFT補正部4B、FFT(Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)部3C、復号化部2R、伝送路復号化部1R、電圧制御クロック発振器10からなる受信側処理部203を有する受信側Rxとにより構成され、これら送信側Txと受信側Rxは、例えば、電波を用いた無線の伝送路Lにより結ばれている。

以下、図20を用いてOFDM信号の変復調処理について説明する。

送信側処理部101の伝送路符号化部1Tに連続的に入力されるデータDinは、例えば900シンボルからなるフレーム毎に処理され、このフレーム期間内で同期シンボルの6シンボル期間を除く894個の情報シンボル毎に、1から400番と、625から1024番までの計800サンプル期間に、間欠状態のレート変換済データDiiとして出力される。

また、伝送路符号化部1Tは、フレーム周期である900シンボル毎に、送信側のフレーム制御パルスFSTを発生し、同期シンボル期間の開始を表わすフレームパルス信号として、他のブロックに供給する。

符号化部2Tは、入力されたデータDiiを符号化し、I軸とQ軸の2軸にマッピングしたデータRfとIfを出力する。

IFFT部3Aは、これらデータRfとIfを周波数成分と見なし、1024

サンプルからなる時間軸信号 R (実数成分) と I (虚数成分) に変換する。

【 0 0 0 4 】

ガード付加部 3 B は、1 0 2 4 サンプルからなる時間軸信号 R と I の開始期間における波形の中で、例えば最初の 4 8 サンプルの波形を 1 0 2 4 サンプル後に付加し、合計 1 0 7 2 サンプルの時間軸波形からなる情報シンボル R g と I g を出力する。この 4 8 サンプルは反射波混入時の緩衝帯となる。

同期シンボル挿入部 5 は、これら情報シンボル R g, I g に対して、それらの 8 9 4 サンプル毎に、予めメモリ等に記憶された、6 シンボルからなる同期波形を挿入し、フレーム構成のデータ R sg と I sg を作成する。

これらのデータ R sg, I sg は直交変調処理部 8 に供給され、ここで D/A 変換器 8 1 と直交変調器 8 2、ローカル発振器 8 3 により、周波数 F c のキャリアによる OFDM 変調波信号 R F として生成され、高周波増幅され、ここでは図示しないが、送信アンテナを介して伝送路 L に送出されることになる。伝送帯域は、UHF 帯やマイクロ波帯が用いられる。

なお、送信側 T x における処理に必要なクロック C K (周波数 1 6 M H z) は、クロック発振器 6 から各ブロックに送信側クロック C K d として供給される。

【 0 0 0 5 】

上記の様にして送信された OFDM 変調波信号 R F は、図示しない受信アンテナを介し、受信側 R x の高周波部である A G C 部 9 A を経由して直交復調処理部 9 B に入力され、直交復調器 9 1 により電圧制御発振器 9 3 から供給される周波数 F c' の局発信号と乗算されて、ベースバンド信号に直交復調された後、A/D 変換器 9 2 によってデジタル化され、データ R' sg と I' sg に変換される。

これらのデータ R' sg, I' sg は、F F T (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換) 部 3 C に供給され、ここでパルス F S T r c に基づき F F T として利用する 1 0 2 4 サンプルのデータ期間を決定するゲート信号を作成して、緩衝帯である 4 8 サンプルを除外することにより、時間軸波形信号 R' sg, I' sg は、周波数成分信号 R' f と I' f に変換される。

そして、これら周波数成分信号 R' f, I' f は、復号化部 2 R にて識別、復号化されて、データ D' o になり、伝送路復号化部 1 R にて連続した信号 D out として

出力される。

一方、上記データ $R'sg$ と $I'sg$ は、同期検出&相関部 4 A にも入力され、ここで同期シンボル群が検出され、これによりフレームパルスとなるパルス $FSTr$ が取り出される。このパルス $FSTr$ は、受信側 Rx のフレーム制御パルスとなり、受信側 Rx の各ブロックに供給される。

また、この同期検出&相関部 4 A は、電圧制御クロック発振器 1 0 から発生されるクロック $CKrc$ とデータ $R'sg$ と $I'sg$ の同期成分を比較し、比較結果に応じた相関出力 Sc を FST 補正部 4 B に出力する。そして、 FST 補正部 4 B で制御電圧 VC を生成し、これにより電圧制御クロック発振器 1 0 を制御し、正しい周期のクロック $CKrc$ が発生され、受信側の各ブロックに供給される。

【 0 0 0 6 】

次に、図 2 0 に示した各ブロックの詳細について説明する。

伝送路符号化部 1 T は、伝送中に混入の恐れがある各種のエラーによるデータ誤りを防止するため、インターリーブ処理、エネルギー拡散処理、エラー訂正用符号処理等を行う。

符号化部 2 T は、信号 Dii を、マッピング ROM を用いて I 、 Q 軸の所定点の情報に変換し、また、不要キャリアに相当する期間の信号は 0 に置換し、データ Rf と If を作成する。

$IFFT$ 変換部 3 A は、入力信号 Rf と If をクロック CKd とパルス FST とでタイミングを決められた、シンボル周期の時間軸波形 R と I に変換する。

具体的には、プレッシー社の $PDSP16510$ 等を用いれば実現できる。

ガード付加部 3 B は、ここに入力された信号 R と I を 1 0 2 4 サンプル遅延させる遅延器と、1 0 2 5 サンプル目から 1 0 7 2 サンプル目のみ遅延出力を選択する切り替え器からなり、これらはクロック CK とパルス FST によってタイミングを決められる。ここで得られる全 1 0 7 2 サンプルからなるシンボルは、1 0 2 5 サンプル目から 1 0 7 2 サンプル目に、1 サンプル目から 4 8 サンプル間の時間軸波形が付加され、情報シンボル Rg 、 Ig となる。

直交変調処理部 8 は、 D/A 変換器 8 1 により、実数部の信号 Rsg と虚数部の信号 Isg に対して D/A 変換を行い、直交変調器 8 2 では、実数部信号に対して

は、発振器 83 からの周波数 f_c のキャリア信号のままで変調し、虚数部信号に対しては、発振器 83 の周波数 f_c のキャリア信号を 90° 移相した信号で変調することによって直交変調を施し、これらの信号を合成して OFDM 変調波信号を得る。

【0007】

次に、受信側 Rx の構成動作について説明する。

受信側 Rx では、伝送されたフレーム構成の信号は、AGC 部 9A に入力され、ここで、受け取った信号レベルを適正レベルに修正する制御信号 Sa を発生しレベルを変更する。AGC 部 9A にて適正レベルとなった OFDM フレーム構成信号は、直交復調処理部 9B に入力される。

ここでの処理は、送信側 Tx とは逆に、直交復調器 91 によって、電圧制御発振器 93 から出力される周波数 F_c' のキャリア信号により復調した出力を実数部信号として取り出し、キャリア信号を 90° 移相して復調した出力を虚数部信号として取り出すものである。そして、これら実数部と虚数部の各復調アナログ信号を、A/D 変換器 92 によりデジタル信号に変換する。

同期検出&相関部 4A は、受信した信号 $R'sg$ と $I'sg$ からフレームの区切りを探索しフレームの基準 $FS Trc$ を出力するとともに相関出力 Sc を出力する。

そして、FFT 部 3C は、このパルス $FS Trc$ に基づいてシンボルを区切り、前述のようにフーリエ変換を行うことで OFDM 復調を行い、データ $R'f$ と $I'f$ を出力する。

復号化部 2R は、例えば ROM テーブル手法にて、データ $R'f$ と $I'f$ を識別し、データ $D'o$ を算出する。

伝送路復号化部 7 は、逆インターリーブ処理、エネルギー逆拡散処理、エラー訂正処理等を行い、連続したデジタルデータ $Dout$ 、エラー訂正処理状況である BER (ビット・エラー・レート) 状態を示す信号 Sb および受信側クロック信号 CK_{RX} を出力する。

【0008】

次に、図 21 に同期検出&相関部 4A の具体的構成の一例を示し、説明する。

直交復調したデジタル信号である時間軸信号 $R'sg$, $I'sg$ は、NULL 終了

検出器 4 - 1 と S W E E P 演算器 4 - 2 に入力される。

N U L L 終了検出器 4 - 1 は、フレーム構成のシンボル群から同期シンボル中で無信号状態にある N U L L を検出し、同期シンボルの大まかな位置(タイミング)を検出し、N U L L 終了時点からタイマ回路により S W E E P シンボル開始時点を推定して、S W E E P 開始指示パルス S T を出力する。

S W E E P 演算器 4 - 2 は、S W E E P 開始指示パルス S T を参照し N U L L シンボルの 2 シンボル後に存在する波形を、S W E E P シンボル波形と推定して取り込み、各シンボルの正確な切り替わりタイミングを搜索する。

具体的には、予め S W E E P シンボルのパターンが格納してあるメモリ 4 - 3 を用い、入力された O F D M 信号とこのメモリ 4 - 3 から読み出したパターンを例えば相関演算し、相関出力 S c を、図 2 0 の F S T 補正部 4 B に出力する。

F S T 補正部 4 B はフレームパルス F S T r を基準に、各シンボルの正確な切り替わりタイミングとの位相ずれを算出し、受信側の基準クロック C K r の補正信号 V C を出力し、受信側のフレーム位相を伝送データに一致させる。

フレームカウンタ 4 - 4 は、S W E E P 開始指示パルス S T に基づいて、クロック C K のカウントを開始し、このカウント数がフレーム周期に相当する値(例えば、 1072×900)に到達する毎に、パルス F S T r を出力するとともに、カウント値を 0 に戻してから再びクロック C K のカウントを開始する。

従って、以後は、一定カウント毎に、即ちフレーム開始点毎にパルス F S T r が出力されることになり、受信側ではこのパルス F S T r を高速フーリエ変換、復号化、逆レート変換の開始タイミングとする。

【 0 0 0 9 】

上記 S W E E P 開始指示パルス S T によって、正しい S W E E P シンボル開始位置を特定することができ、S W E E P 演算器 4 - 2 に S W E E P シンボル波形の開始部分から取り込めるため、S W E E P 演算における位相ずれを正確に算出でき、各シンボルの正確な切り替わりタイミングを搜索することが可能となる。

すなわち、S W E E P 演算器 4 - 2 から出力される相関出力 S c 信号を基に、F S T 補正部 4 B でずれ検出を行い、受信側サンプルレートとなるクロック C K r c の速度を調整し、伝送されてきた同期シンボル位相とのロック処理を行うこ

とによって、FFTゲートの時間的位置の誤差は消える。

このような場合の相関出力信号 S_c の一例を図 2 2 に示す。 図から明らかなように、この場合の相関出力信号 S_c は、主波による山と反射波による山が存在する形となる。

【0 0 1 0】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、以上説明したようなデジタル伝送装置を、マラソン中継等の移動しながらの電波伝送に用いる場合、受信側のアンテナを移動中の中継車等の送信アンテナに正確に向け、強い電波を受ける方向調整作業が必要となる。 以後、この方向調整作業を、短縮して、方調と呼ぶ。 また、このようなマラソン中継等を、移動体中継、移動体伝送と言う。

この方調作業を容易化するため、図 2 0 に示す様な従来の装置には、電界の強さを AGC 部 9 A の制御信号 S_a と見立て、電界の強さ (S_a 値) に応じて周波数が変化する低周波の信号を出力する手段 (例えば、図示しない電界強度を音の高・低で表す手段) や電界強度レベルメータが装備されていた。

旧来のアナログ伝送の場合、ほとんどのケースで、伝送品質は電界が強い程に良好となる。 しかし、デジタル伝送の場合は、電界が強くて反射波の混入が多い状態より、多少電界が弱くても反射波が無く、主波のみ存在する状態の方が、良好な伝送状態を得られることが圧倒的に多い。

また従来のアナログ伝送方式では、反射波の影響を大きく受けるため、見通しのきく状態でのみ使用されていたが、近年開発されたデジタル伝送方式、特に OFDM 変調方式は、反射波の影響が少ないため、見通し外での伝送に積極的に利用されていることは、前述した通りである。

しかし、見通し外からの伝送となると、受信側のアンテナ方向調整者は、送信側を目視できなくなる。 そのため、アンテナ方向調整者が、目視できない送信側に対して正確に方調するには、電界強度や BER (ビット・エラー・レート) 状態をそれぞれ検出し、専用のレベルメータ等に表示し、これらと再生画像を見比べながら方調を行うこととなる。

【0 0 1 1】

ここで、デジタル伝送方式において、受信信号を画像化するためには、前述の受信側処理部 2 0 3 の OFDM 復調で得たデジタルデータ Dout を、図示しない MPEG デコーダを用いて画像に復元する必要がある。このように、デジタル伝送方式では、アナログ伝送方式のように、アンテナ方向調整者のいる受信アンテナ側で、受信信号を画像化することが容易ではないため、前述の電界強度や BER 状態を示す専用のレベルメータ等に頼って、方調を行うことが多い。

しかしながら、前述のように、デジタル伝送の場合、電界は強いが反射波の混入が多い状態より、多少電界が弱くても反射波が無く、主波のみ存在する状態の方が、良好な伝送状態を得られることが圧倒的に多いため、反射波の混入状況（ゴースト状況）を把握せず、電界強度や BER 状態と再生画像を個々に見て方調を行っても、必ずしも品質の高い伝送が実現できないことになる。

【 0 0 1 2 】

また、一般的な移動体中継では、受信中継点は小高い丘などに設けられ、前述の OFDM 伝送装置を用いて映像を伝送する。そしてこの小高い丘などに設けられた中継段で得た映像は、スタジオのある放送局等へアナログ伝送方式のマイクロ回線で伝送される。

通常、このような伝送システムにおける責任者（ディレクタ）は、最終受信段であるスタジオ側におり、伝送中継全体の取り纏めを行い、各所に指示を与える。例えば、伝送されてくる複数の移動体伝送映像の中から、放送（ON-AIR）する映像を選択、決定する等の指示を行う。

この場合、デジタル伝送方式の移動体中継伝送における伝送状態は、前述の様に時々刻々変化するものであるが、電界強度や BER 状態および反射波の混入状況（ゴースト状況）を把握せずに、伝送されてくる映像だけを見ても、伝送状態の良し悪しの判断はできない。なぜなら、デジタル伝送方式では、伝送されてくる映像は、伝送状態が悪化しても復調できるぎりぎりの状態まで、良好な映像として再生され、復調できなくなった時点で、突然、フリーズ等の異常が発生するからである。

従って、スタジオ側のディレクタは、伝送されてくる複数の移動体伝送映像の中から、ON-AIR 映像を選択、決定する場合、各移動体の伝送状態、即ち、

電界強度やBER状態及び反射波の混入状況(ゴースト状況)が分からないため、適切なON-AIR映像の選択ができない。そのため、選択したON-AIR映像が、突然、伝送状態の悪化によりフリーズしてしまうことがあり、放送事故を引き起こしてしまうことになる。

本発明はこれらの欠点を除去し、この様な移動体中継伝送における伝送状態を表す電界強度、BER状態、反射波の混入状況(ゴースト状況)等の情報を、OFDM伝送装置から遠く離れた地点であるスタジオ等に伝送し、映像表示することにより、ディレクタ等が伝送状態を的確に把握できるようにすることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するため、デジタル化した映像信号を少なくとも1段中継して伝送するデジタル伝送システムにおいて、所定の中継段に、受信した映像信号から、反射波混入状態、受信電界状態、復号エラー状態の少なくとも何れか1つの伝送状態情報を取り込み、映像信号化して上記映像信号の所定の期間に重畳し、当該重畳映像信号を送出する伝送状態映像重畳手段を設け、所定の受信段に、受信した上記重畳映像信号から、重畳された上記伝送状態情報を抽出し、当該抽出した伝送状態情報を映像表示する手段を設けたデジタル伝送システムである。

また、取り込んだ上記伝送状態情報を、映像信号化して上記映像信号の有効期間外に重畳するようにしたものである。

また、取り込んだ上記伝送状態情報を、映像信号化して上記映像信号の有効期間内に重畳するようにしたものである。

さらに、上記受信電界状態と復号エラー状態の少なくとも何れか1つの伝送状態情報を、振幅レベルの大小により表現した形式の信号としたものである。

また、上記受信電界状態と復号エラー状態の少なくとも何れか1つの伝送状態情報を、時間幅パルスの長短により表現した形式の信号としたものである。

また、上記受信電界状態と復号エラー状態の何れか1つの伝送状態情報を、振幅レベルの大小により表現した形式の信号とし、もう1つの伝送状態情報を時間

幅パルスの長短により表現した形式の信号としたものである。

さらに、上記受信電界状態と復号エラー状態の少なくとも何れか1つの伝送状態情報を、時間幅パルスの長短により表現した形式の信号とし、受信した上記重畳映像信号から上記時間幅パルスの時間的位置を検出し、上記伝送状態を検出する手段を付加装備したものである。

その結果、この様な移動体中継伝送における伝送状態を表す電界強度、BER状態、反射波の混入状況(ゴースト状況)等の情報を、OFDM伝送装置から遠く離れた地点である最終受信段のスタジオ等に伝送し、映像表示することにより、ディレクタ等が伝送状態を的確に把握できるようになる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図1に、本発明の一実施例の全体ブロック構成を示し、図2に、各部の出力映像信号とその映像表示画面の模式図を示し、詳細に説明する。

移動中継車等の送信側は、MPEG-ENC部101Mと送信側処理部101からなる。例えば、小高い丘の上等に設けられる第1中継段である受信側には、受信側処理部203とMPEG-DEC部203M、伝送状態映像重畳部7Tが設けられる。

受信側処理部203から得られる、受信電界強度を表すAGC制御信号Saと反射波の混入(ゴースト)状態を表す相関演算信号Sc及びBER状態を示す信号Sbは、伝送状態映像重畳部7Tに接続される。また、受信側処理部203の動作タイミング基準であるFSTrcパルスも伝送状態映像重畳部7Tに接続される。MPEG-ENC部203Mの映像出力V(図2の(a))は、映像信号として伝送状態映像重畳部7Tに入力される。ここで、映像出力Vは、MPEG-ENC部203Mの出力に限定されるものではなく、他の映像機器からの外部入力映像信号でも良い。

受信側で受けた映像信号と音声信号は、直接あるいは所定数の中継段を介してスタジオ等のある最終受信段に送られる。なお、この間は、例えば、マイクロ波帯のアナログFPU等で、伝送される。

【0015】

伝送先のスタジオ側には、重畳情報抽出&伝送状態映像変換部 7 R が、設けられている。

伝送状態映像重畳部 7 T は、受信側処理部 2 0 3 からの信号 $S_a, S_b, FSTrc$ を基準に反射波の混入状況(ゴースト状況)を表す相関演算信号 S_c を取り込み、これら伝送状態を表す情報を MPEG-ENC 部 2 0 3 M からの映像信号 (図 2 の (a)) の映像有効期間外である垂直ブランキング (VBL) 期間に重畳する。そして、伝送状態情報の重畳された映像信号 V_s (図 2 の (b)) を、所定の映像送信部を用いて、スタジオ側に伝送する。

スタジオ側では、所定の映像受信部を用いて受信した映像信号 V_s' から、重畳情報抽出&映像変換部 7 R で、VBL 期間に重畳された伝送状態を表す情報 S_a', S_b', S_c' を抽出する。そして、これら抽出された伝送状態を表す情報 S_a', S_b', S_c' を、同期信号 C.SYNC を基準に取り込み、これら情報を同期信号 C.SYNC を基準に、後述の映像有効期間内に表示される伝送状態映像化信号として出力する。

この伝送状態映像化信号は、図 2 の (c) に示すように、映像表示画面に表示される。

【 0 0 1 6 】

図 3 に、伝送状態映像重畳部 7 T の一実施例のブロック構成を示し、以下に、説明する。

制御信号 S_a は、電界強度-映像変換部 7-1 に入力され、該電界強度-映像変換部 7-1 の出力は、映像統合部 7-4 に入力される。信号 S_b は、BER 状態-映像変換部 7-2 に入力され、BER 状態-映像変換部 7-2 の出力は、映像統合部 7-4 に入力される。

信号 S_c および $FSTrc$ は、ゴースト状態-映像変換部 7-3 に入力される。ゴースト状態-映像変換部 7-3 の出力は、映像統合部 7-4 に入力される。

映像統合部 7-4 からの同期信号 C.SYNC は、電界強度-映像変換部 7-1、BER 状態-映像変換部 7-2、ゴースト状態-映像変換部 7-3 の同期入力端子に接続される。また、映像統合部 7-4 からは、後述する伝送状態重畳映像信号が出力される。

電界強度-映像変換部 7-1、BER 状態-映像変換部 7-2、ゴースト状態-映像変換部 7-3 は、同期信号 C.SYNC 入力に従って、各々の状態を示す信号をそれぞれ映像信号に変換する。映像統合部 7-4 では、映像化されたこれらの信号を統合し、映像用の同期信号を付加した伝送状態重畳映像信号を生成する。

【 0 0 1 7 】

図 4 に、映像統合部 7-4 の一実施例のブロック構成を示し、以下に、詳細に説明する。

映像信号は、外部映像同期型同期信号発生器 7-4-5 と加算器 7-4-6 に入力される。外部映像同期型同期信号発生器 7-4-5 からの同期信号 C.SYNC は、外部へ出力される。加算器 7-4-6 は、ゲート 7-4-1, 7-4-2, 7-4-3 を経由した各映像化信号と、ゴースト状態映像化信号に対する時間軸の目盛及びガード期間の範囲を示す信号と、映像信号を加算し伝送状態重畳映像信号 V_s を作成する。なお、重畳位置パルス発生器 7-4-4 は、各映像化信号が、映像信号に重畳される位置を規定する。

ここで、加算器 7-4-6 における加算比率の例を以下に示す。入力される信号を、デジタルレベルの +5V の電界強度映像化信号、BER 状態映像化信号、ゴースト状態映像化信号は、各々 0.2 の比率で、時間軸目盛信号とガード期間範囲信号は、0.05 の比率で、映像部分が 0.7V 程度のアナログ信号である映像信号は、比率 1 で加算する。

図 5 に、この伝送状態重畳映像信号 V_s の一例の模式波形を示す。これは、ゴースト状態映像化信号 P_{sc} 、電界強度映像化信号 $S_{a0} \sim S_{a5}$ 、BER 状態映像化信号 $S_{b0} \sim S_{b5}$ が重畳された VBL 期間の 1 ラインを示している。

ゴースト状態映像化信号はアナログレベルで重畳されるため、ゴースト状態波形は、振幅の連続的な大小で表現される。電界強度レベルと BER 状態は、各々をバイナリー表現したデジタル値を、振幅の有無をデジタルの 0 or 1 と見立て重畳する。すなわち、デジタル化した情報の値 0, 1 を、振幅の有無しで表現する。

【 0 0 1 8 】

図 6 の (a) に、電界強度-映像変換部 7-1 の一実施例のブロック構成を示し

、以下に、説明する。

電界強度を表す制御信号 S_a は、A/D変換器 7-1-1に入力されて、例えば、6ビットのデジタル信号 DSa に変換される。この電界強度を表す信号 DSa は、デコーダ(DEC) 7-1-2で、例えば、信号 $DSa0 \sim DSa5$ の全6の信号に変換される。信号 $DSa0 \sim DSa5$ の各出力は、6個のアンドゲート(AND) 7-1-4に入力される。AND 7-1-4の計6個の出力は、オアゲート(OR) 7-1-5に入力される。同期信号C.SYNCは、重畳位置パルス発生器 7-1-3に入力され、ここで、同期信号C.SYNCのタイミングに応じて、対応する重畳位置のパルス $a0 \sim a5$ が出力される。パルス $a0 \sim a5$ は、AND 7-1-4のもう一方の端子に入力され、信号 $DSa0 \sim DSa5$ と論理積を取られる。

ここで、電界強度を表す信号 DSa が00h、即ち10進で0なら、信号 $DSa0$ のみレベルHであるから、パルス $a0$ のみ論理積がHとなって、パルス $a0$ に対応する位置の信号 $DSa0$ のみ出力される。また、信号 DSa が03h、即ち10進で3なら、 $DSa0 \sim DSa3$ まで論理積がHとなり、パルス $a0 \sim a3$ に対応する位置の信号 $DSa0 \sim DSa3$ が出力される。そして、OR 7-1-5で論理和が取られ、電界強度映像化信号 $Sa0 \sim Sa5$ が出力される。

ここで、例えば、パルス $a0$ は、12H目の走査線で、サンプル数が512サンプル～520サンプルの位置に対応し、パルス $a1$ は、12H目の走査線で、サンプル数が521～529サンプルの位置に対応し、パルス $a5$ は、12H目の走査線で、サンプル数が540～548サンプルの位置に対応するものとすれば、この時の電界強度映像化信号 $Sa0 \sim Sa5$ は、図6の(b)に示すように、映像有効エリア外であるVBL期間に重畳されることになる。

【0019】

次に、図7の(a)にBER状態-映像変換部 7-2の一実施例のブロック構成を示し、以下、一例を用いて説明する。

BER状態を表す信号 S_b は、A/D変換器 7-2-1に入力され、約3ビットのデジタル信号 DSb に変換される。該BER状態を示す信号 DSb は、デコーダ(DEC) 7-2-2にて、例えば、信号 $DSb0 \sim DSb4$ の全5つの信号に変換される。

$DSb0 \sim DSb4$ の各出力は、5個のアンドゲート(AND) 7-2-4に入力される。

そしてAND 7-2-4の計5個の出力は、オアゲート(OR) 7-2-5に入力される。

同期信号C.SYNCは、重畳位置パルス発生器 7-2-3に入力され、同期信号C.SYNCのタイミングに応じて、BER状態を示す信号を重畳するためのパルスb0～b4が出力される。

パルスb0～b4は、AND 7-2-4のもう一方の端子に入力され、信号DSb0～DSb4と論理積を取られる。ここで、BER状態を表す信号DSbが00h、即ち10進で0なら、信号DSb0のみレベルHであるから、パルスb0のみ論理積がHとなって、パルスb0に対応する位置の信号DSb0が出力される。また、信号DSbが03h、即ち10進で3なら、DSb0～DSb3まで論理積がHとなり、パルスb0～b3に対応する位置の信号DSb0～DSb3が出力される。

重畳位置パルス発生器 7-2-3は、例えば、NTSC用であれば、14.3MHzクロックにてカウント動作し、H周期にてリセットされる910分周カウンタと、1/2Hクロックにてカウント動作し、V周期にてリセットされる525分周カウンタとの論理処理を行う。

これにより、図7(b)に示すように、例えば、b4信号は、走査線が12H目で、サンプル数が560サンプル～567サンプルの位置に対応し、b3信号は、走査線が12H目で、サンプル数が568サンプル～575サンプルの位置に対応して出力される。b2信号は、走査線が12H目で、サンプル数が576サンプル～583サンプルの位置に対応し、b1信号は、走査線が12H目で、サンプル数が584サンプル～591サンプルの位置に対応し、b0信号は、走査線が12H目で、サンプル数が592サンプル～599サンプルの位置に対応して出力される。したがって、この時のBER状態映像化信号Sb0～Sb4は、図7の(b)に示すように、映像有効エリア外であるVBL期間に重畳されることになる。

【0020】

次に、ゴースト状態映像変換部 7-3の一実施例のブロック構成を、図8に示し、以下に一例を用いて説明する。

前述したゴースト状態を表す相関出力信号Scは、A/D変換器 7-3-1に入力され、8ビットのデジタルの相関出力信号DScに変換される。そして、この

信号 DSc は F I F O 7-3-2 に入力される。また、前述のフレーム周期のパルス FSTrc は、F I F O 7-3-2 の書き込みリセット端子に入力される。F I F O 7-3-2 のデジタル相関出力信号 D'Sc は、D/A 変換器 7-3-4 に入力される。D/A 変換器 7-3-4 の出力は、ゴースト状態映像化信号 Psc として出力される。また、前述の同期信号 C.SYNC は、タイミングパルス発生器 7-3-3 に入力される。

そして、該発生器 7-3-3 は、同期信号 C.SYNC に応じ、F I F O 7-3-2 に読出しリセット信号 RST と読出しイネーブル信号 RE を出力する。

図 9 に、信号 C.SYNC、RST、RE の各信号とゴースト状態映像化信号 Psc との関係を示し、以下にこの動作について説明する。

タイミングパルス発生器 7-3-3 は、例えば、映像周期での 12H 目で、128 サンプル目に、リセット信号 RST を出力し、F I F O 7-3-2 に、最初の書き込み内容から読み出し準備を行わせる。また、12H 目、130～400 サンプル目にレベル L となる RE 信号を出力し、これに応じて、F I F O 7-3-2 に書き込まれた内容 (D'Sc) が、順番に読み出される。

そして、読み出された信号 D'Sc は、D/A 変換器 7-3-4 によりアナログ状態のゴースト状態映像化信号 Psc となり、映像期間の VBL 期間に出力される。

【 0 0 2 1 】

次に、重畳情報抽出&映像変換部 7R の一実施例のブロック構成を、図 10 の (a) に示し、以下に一例を用いて説明する。

上記伝送状態を表す情報 $s_{a0'} \sim s_{a5'}$, $s_{b0'} \sim s_{b4'}$, $P_{sc'}$ が VBL 期間に重畳された映像信号 Vs' が入力する重畳情報抽出&映像変換部 7R は、重畳電界強度抽出&映像変換部 7-1V、重畳 BER 状態抽出&映像変換部 7-2V、重畳ゴースト状態抽出&映像変換部 7-3V、映像統合部 7-4V により構成される。

映像統合部 7-4V からの同期信号 C.SYNC は、映像信号 Vs' から取り出され、重畳電界強度抽出&映像変換部 7-1V、重畳 BER 状態抽出&映像変換部 7-2V、重畳ゴースト状態抽出&映像変換部 7-3V に入力される。

重畳電界強度抽出&映像変換部 7-1V の出力 $V0sa$ 、重畳 BER 状態抽出&映像変換部 7-2V の出力 $V0sb$ 、重畳ゴースト状態抽出&映像変換部 7-3V の出力 $V0sc$ は、映像統合部 7-4V に入力される。

重畳電界強度抽出&映像変換部 7-1V、重畳 B E R 状態抽出&映像変換部 7-2V、重畳ゴースト状態抽出&映像変換部 7-3Vは、同期信号 C.SYNC を基準として、入力される映像信号 Vs' の V B L 期間に重畳された伝送状態を表す各情報 $sa0' \sim sa5'$ 、 $sb0' \sim sb4'$ 、 Psc' の存在する期間をそれぞれ求め、これらの各情報を抽出する。そして、後述のようにして、映像有効期間内の所定の位置に表示されるように、それぞれの映像化信号に変換される。

そして、映像統合部 7-4Vで、これらの各映像化信号を統合し、伝送状態映像化信号を生成する。

図 10 の (b) は、この伝送状態映像化信号 ($Vosa$, $Vosb$, $Vosc$) を、図示しない映像モニタに供給し、その映像表示画面の映像有効期間に表示した場合の模式図である。この様に、映像表示画面の映像有効期間に、各種伝送状態映像化信号 (電界強度 - $Vosa$ 、B E R 状態 - $Vosb$ 、ゴースト状態 - $Vosc$) が表示されるので、O F D M 伝送装置から遠く離れた地点であるスタジオ側にいるディレクタ等が、伝送状態を的確に把握できるようになる。

【 0 0 2 2 】

図 11 の (a) に、重畳電界強度抽出&映像変換部 7-1V の一実施例のブロック構成を示し、以下に説明する。

前述のように、映像信号 Vs' の 12 H 目に重畳されたアナログ状態の電界強度情報 $sa0' \sim sa5'$ は、コンパレータ 7-1V-1 に入力され、デジタル信号 $DSa0' \sim DSa5'$ に変換される。この信号 $DSa0' \sim DSa5'$ は、時系列的に並んだ信号である。

該信号 $DSa0' \sim DSa5'$ は、シリアル・パラレル変換 (S/P) & ラッチ 7-1V-1a に入力され、例えば 6 ビットのパラレルデータ $DSa[5:0]P'$ に変換される。

S/P & ラッチ 7-1V-1a の出力 $DSa[5:0]P'$ は、並列化&サンプルホールドされたものであり、デコーダ 7-1V-2 に入力される。そして、デコーダ 7-1V-2 で、6 ビットの $DSa[5:0]P'$ は、例えば 64 個からなるデータ $DSa63' \sim DSa0'$ に変換される。

デコーダ 7-1V-2 の出力 $DSa63' \sim DSa0'$ は、64 個の AND ゲート 7-1V-4 に入力される。AND ゲート 7-1V-4 の計 64 個の出力は、OR ゲート 7-1V-5

に入力される。同期信号C.SYNCは、重畳電界強度抽出&表示位置パルス発生器7-1V-3に入力される。重畳電界強度抽出&表示位置パルス発生器7-1V-3は、C.SYNC信号のタイミングに応じ、抽出パルスPsaと、表示位置パルスa63'～a0'パルスを出力する。

抽出パルスPsaは、映像有効期間外の例えば12H目、サンプル数512サンプル～548サンプルの間に、計6パルス出力される。また、表示位置パルスa0'～a63'パルスは、映像有効期間内の例えば走査線200～203H、サンプル数384サンプル～640サンプルの場合にレベルHとなるパルスである。

即ち、a0'信号は、走査線200H～203Hで、サンプル数384サンプル～387サンプルの位置に表示される。a62'信号は、走査線200H～203Hで、サンプル数632サンプル～635サンプルの位置に表示される。

a63'信号は、走査線200H～203Hで、サンプル数637サンプル～640サンプルの位置に表示される。

このパルスa0'～a63'は、ANDゲート7-1V-4のもう一方の端子に入力され、ANDゲート7-1V-4で、DSa63'～DSa0'の各出力と論理積が取られる。

ここで、図11の(b)に、上記抽出パルスPsaと表示位置パルスa0'～a63'の映像表示画面上における位置関係を模式的に示す。

【0023】

図12の(a)に、重畳BER状態抽出&映像変換部7-2Vの一実施例のブロック構成を示し、以下に説明する。

前述の様に、映像信号Vs'の12H目に重畳されたアナログ状態のBER状態情報Sb0'～Sb4'は、コンパレータ7-2V-1に入力され、デジタル信号DSb0'～DSb4'に変換される。この信号DSb0'～DSb4'は、全5の信号が時間的に連続して並んだものである。該信号DSb0'～DSb4'は、シリアル・パラレル変換(S/P)&ラッチ7-2V-2に入力され、例えば全5のパラレルデータDSb0'～DSb4'に変換される。

そして、この信号DSb0'～DSb4'の各出力は、5個のANDゲート7-2V-4に入力される。ANDゲート7-2V-4の計5個の出力は、ORゲート7-2V-5に入力される。

同期信号C.SYNCは、重畳B E R状態抽出&表示位置パルス発生器7-2V-3に入力される。該発生器7-2V-3は、C.SYNC信号のタイミングに応じて、表示位置パルスであるb0'からb4'パルスを映像有効期間に出力する。また、抽出パルスPSb'を映像有効期間外の12H目に出力する。

ここで、図12の(b)に、上記抽出パルスPSbと表示位置パルスb0'~b4'の映像表示画面上における位置関係を模式的に示す。

重畳B E R状態抽出&表示位置パルス発生器7-2V-3は、NTSC用であれば、14.3MHzクロックにてカウント動作し、かつH周期にてリセットされる910分周カウンタと、1/2Hクロックにてカウント動作しかつ、V周期にてリセットされる525分周カウンタとの論理処理を行う。

その結果、例えば、b4'信号は、走査線80H~96Hで、サンプル数512サンプル~526サンプルの位置に表示される。b3'信号は、走査線80H~96Hで、サンプル数528サンプル~542サンプルの位置に表示される。b2'信号は、走査線80H~96Hで、サンプル数544サンプル~558サンプルの位置に表示される。b1'信号は、走査線80H~96Hで、サンプル数560サンプル~574サンプルの位置に表示される。b0'信号は、走査線80H~96Hで、サンプル数576サンプル~590サンプルの位置に表示される。

【0024】

図13の(a)に、重畳ゴースト状態抽出&映像変換部7-3Vの一実施例のブロック構成を示し、以下に説明する。

前述の様に、映像信号Vs'の12H目に重畳されたゴースト状態情報PSc'は、A/D変換器7-3V-1に入力される。A/D変換器7-3V-1の出力D'Scは、FIFO7-3V-2の書き込みデータ端子に接続される。FIFO7-3V-2の出力D'Schは、比較器7-3V-4に入力される。比較器7-3V-4の出力LEは、ゲート7-3V-5に入力される。

同期信号C.SYNCは、CK再生器7-3V-6、HD抽出器7-3V-7、VD抽出器7-3V-8にそれぞれ接続される。CK再生器7-3V-6の出力CKは、カウンタ7-3V-9に接続される。カウンタ7-3V-9からの出力WEは、FIFO7-3V-2

のWE端子に接続される。HD抽出器7-3V-7の出力HDは、カウンタ7-3V-10に接続される。カウンタ7-3V-10の出力C-Sは、デコーダ7-3V-3に接続される。VD抽出器7-3V-8の出力VDは、Hカウンタ7-3V-11に接続される。Hカウンタ7-3V-11の出力C-Hは、デコーダ7-3V-3及びデコーダ7-3V-12に接続される。デコーダ7-3V-3の出力RRSTは、FIFO7-3V-2のRR端子に接続される。同様にデコーダ7-3V-3の出力REは、FIFO7-3V-2のRE端子に接続される。

ゴースト状態情報PSc'を抽出する制御信号WRSTは、デコーダ7-3V-3からFIFO7-3V-2の書き込みリセット端子WRに、WEはFIFO7-3V-2の書き込み制御端子WEに接続される。デコーダ7-3V-12の出力Dhhは比較器7-3V-4に接続される。

CK再生器7-3V-6は、入力の同期信号C.SYNCを基に、例えば14.3MHzのCKを再生する。HD抽出器7-3V-7は、同期信号C.SYNCからH周期成分を抽出し、H周期のHD信号を出力する。カウンタ7-3V-10は、HD信号にてリセットされ、CK周期毎に値が増加するカウンタ信号C-Sを出力する。

【0025】

VD抽出器7-3V-8は、同期信号C.SYNCから、V周期成分を抽出し、V周期のVD信号を出力する。Hカウンタ7-3V-11は、VD信号にてリセットされ、1H周期毎に値が増加するカウンタ信号C-Hを出力する。

デコーダ7-3V-3は、入力されるカウンタ信号C-Sとカウンタ信号C-Hとから、走査線m本目からm+n本目の期間に、1H期間で1CK期間、レベルLとなる読み出しリセット信号RRSTを出力し、FIFO7-3V-2の読み出しアドレスを0番目に初期化する。また同じく走査線m本目からm+n本目の期間にレベルHとなる読み出しイネーブル信号REとで、FIFO7-3V-2の読み出しアドレスを進めることにより、FIFO7-3V-2に書き込まれた相関演算信号ScであるD'schが読み出される。

デコーダ7-3V-12は、入力されるカウンタ信号C-Hから走査線m本目にレベル1aを出力し、以後1H毎にレベルをiずつ低下させ、m+n本目に1bとなるDhhを発生する。比較器7-3V-4は、相関演算信号ScであるD'schとD

hhを比較し、 $D'sch > Dhh$ の期間、出力LEhをレベルHとする。

【0026】

以上説明した各信号の様子を、図14に示し、さらに説明する。

WRST信号は、例えば、12H目に情報重畳された映像信号Vs'の12H目の100サンプル目に出力され、FIFO7-3V-2を初期化する。WE信号は、例えば、12H目に情報重畳された映像信号Vs'の12H目の128サンプル目から256サンプル目までの期間にLを出力し、FIFO7-3V-2にD'Scを書き込む。

そして、H周期毎に、 $m \sim m+n$ 本目までRE信号を出力し、書き込み内容を1データずつ順番に読み出す。映像のH周期に応じて読み出された信号D'Scは、H周期の値Dhhと比較され、 $D'Sc < Dhh$ の期間にレベルHとなるLE信号が生じる。

なお、ブランキング期間のLE信号発生を防止するため、ブランキング期間にレベルLとなるGI信号を用いてブランキング期間は強制的にレベルLとする。Sc信号のレベルが高ければ、Hレベルの期間が長いゴースト状態映像化信号が作成される。

以上のようにして、移動体伝送における伝送状態を表す電界強度、BER状態、反射波の混入状況(ゴースト状況)等の情報を、OFDM伝送装置から遠く離れた地点であるスタジオ等に伝送することができる。そして、スタジオ側では、受信した映像信号から、重畳された伝送状態を表す各情報を抽出して、これら抽出された伝送状態を表す各情報を、映像有効期間内に伝送状態映像化信号として映像表示することにより、ディレクタ等が伝送状態を的確に把握することができるようになる。

【0027】

以上説明した伝送状態を表す情報の伝送、表示方式では、受信側において専用の受信装置を用いないと、伝送状態を把握することが出来ない。

そこで、次に説明する実施例では、専用の受信装置を用いることなく、伝送状態を把握できるようにするため、伝送状態を表す各情報を、振幅レベルの大小、もしくは時間パルス幅の長短の形式で表現した信号として、映像信号の一部分に

付加、重畳して伝送するようにしたものである。

ここで、前述の電界強度情報 S_a をレベルの大小で示した信号 A_{sa} と、BER 状態情報 S_b を同じくレベルの大小で示した信号 A_{sb} とを付加した伝送状態重畳 & 連続信号付加映像信号の一例を、図 16 に模式的に示す。

つまり、移動体中継等の現場に必ず装備、持ち込まれる装置として、映像波形モニタがある。この波形モニタを使い、伝送される上記の重畳 & 付加映像信号波形の存在するラインのみを、ライン選択機能を用いて観測すれば、専用の受信装置(上記実施例の重畳情報抽出 & 映像変換部 7R)を用いることなく、伝送状態を目視でき、観測できる。

【0028】

以下、本発明の伝送状態付加部 7Tsub と、図 1、図 3 に示す伝送状態映像重畳部 7T とを組み合わせた構成を図 15 に示し、説明する。

上記伝送状態を表す各情報を伝送する際の運び屋となる映像信号は、伝送状態映像重畳部 7T 内の映像統合部 7-4 から出力され、伝送状態付加部 7Tsub の重畳部 7-8 の i_3 端子に入力される。重畳部 7-8 の出力端子 O から伝送状態重畳連続信号付加映像信号が出力される。

電界強度情報 S_a は、伝送状態映像重畳部 7T 及び伝送状態付加部 7Tsub 内の電界強度-レベル変換部 7-6 に入力される。BER 状態情報 S_b は、伝送状態映像重畳部 7T 及び伝送状態付加部 7Tsub 内の BER 状態-レベル変換部 7-7 に入力される。

伝送状態映像重畳部 7T からの同期信号 C.SYNC は、伝送状態付加部 7Tsub 内の電界強度-レベル変換部 7-6 及び BER 状態-レベル変換部 7-7 に入力される。電界強度-レベル変換部 7-6 及び BER 状態-レベル変換部 7-7 の出力 A_{sa} と A_{sb} は、重畳部 7-8 の入力端子 i_1 と i_2 に接続される。

【0029】

次に、各部の動作について説明する。なお、図 3 と同一符号のものは、同一動作のため、詳細説明を省略する。

電界強度-レベル変換部 7-6 は、入力された電界強度情報 S_a から、その状態に応じて出力レベル(例えば DC 値)が変化し、かつ、C.SYNC 信号を基準に所定

の期間のみ生じる信号 $A s a$ を、電界強度をレベルで表す電界強度レベル化信号として生成する。

B E R 状態－レベル変換部 7-7 は、入力された B E R 情報 $S b$ から、その状態に応じて出力レベル(例えば D C 値)が変化し、かつ、C.SYNC 信号を基準に所定の期間のみ生じる信号 $A s b$ を、B E R 状態をレベルで表す B E R 状態レベル化信号として生成する。

この信号 $A s a$ と $A s b$ は、具体的には、図 1 6 に示すごとく、V. B L 期間の無信号期間の一部に付加され、そのレベルの大小により、電界強度情報 $S a$ や B E R 状態情報 $S b$ の状態を表している。具体的には、信号 $A s a$ のレベル、すなわち振幅が大きければ、電界強度レベルも高い。また、信号 $A s b$ のレベル、すなわち振幅が大きければ、B E R の状態は良いことになる。

重畳部 7-8 は、端子 $i 1$ 、 $i 2$ 、 $i 3$ に入力された重畳情報信号を加算するものである。

【 0 0 3 0 】

図 1 7 の (a) に、電界強度－レベル変換部 7-6 の一実施例のブロック構成を示し、以下に説明する。

電界強度情報 $S a$ は、レベルシフト器 7-6-1 に入力され、レベルシフト器 7-6-1 の出力 $H a$ は、ゲートスイッチ (S W) 7-6-2 の端子 i に入力される。

C. SYNC 信号は、付加位置パルス発生器 7-6-3 に入力される。付加位置パルス発生器 7-6-3 の出力 GATE-Aa は、S W 7-6-2 の端子 c に入力される。

次に、この動作について説明する。レベルシフト器 7-6-1 は、電界強度情報 $S a$ に応じたレベルで、付加される映像信号のペデスタルレベルより高い D C 電圧の $H a$ を出力する。付加位置パルス発生器 7-6-3 は、C.SYNC 信号を基準に、 $H a$ を重畳する所定の期間を指示する制御信号である GATE-Aa を発生する。

S W 7-6-2 は、制御信号 GATE-Aa の状態に応じて、端子 i に入力する信号 $H a$ を、出力端子 O から電界強度レベル化信号 $A s a$ として出力する。

これら各部分の動作により、レベル化信号 $A s a$ は、図 1 7 の (b) のように V. B L 期間の無信号期間の一部に付加される。なお、無信号期間であるか否かは、伝送状態映像重畳部 7 T の重畳タイミング外の部分とすれば、容易に判明

するので、その時期になるよう設定すれば良い。

【 0 0 3 1 】

図 1 8 の (a) に、 B E R 状態 - レベル変換部 7 - 7 の一実施例として、 B E R 状態情報に応じて時間幅が変化するパルス化信号を生成するブロック構成を示し、以下に説明する。

B E R 状態情報 S b は、レベル時間変換器 7 - 7 - 1 に入力され、レベル時間変換器 7 - 7 - 1 の出力 T b は、ゲートスイッチ (S W) 7 - 7 - 2 の端子 i に入力される。同期信号 C . SYNC は、付加位置パルス発生器 7 - 7 - 3 に入力され、付加位置パルス発生器 7 - 7 - 3 の出力 GATE - t b は、 S W 7 - 7 - 2 の端子 c に入力される。

次に、この動作について、詳しく説明する。レベル時間変換器 7 - 7 - 1 は、 B E R 状態情報の付加される映像信号のペデスタルレベルよりも高い D C 電圧で、 B E R 状態情報 S b に応じて時間幅が変化するパルス T b を出力する。付加位置パルス発生器 7 - 7 - 3 は、同期信号 C . SYNC を基準に、 T b を重畳する所定の期間を指示する制御信号である GATE - t b を発生する。この GATE - t b は、時間パルス T b の最大時間幅に相当する幅とする。

S W 7 - 7 - 2 は、制御信号 GATE - T b の状態に応じて、端子 i に入力する信号 T b を、出力端子 O から B E R 状態レベル化信号 T s b として出力する。即ち、 GATE - T b 期間幅 > T b である。

これら各部分の動作により、 B E R 状態レベル化信号 T s b は、図 1 8 の (b) のように、 V . B L 期間の無信号期間の一部に付加される。なお、無信号期間であるか否かは、伝送状態映像重畳部 7 T の重畳タイミング外の部分とすれば、容易に判明するので、その期間になるよう設定すれば良い。

ここで、 B E R 状態が良い場合、 T s b の時間幅は長くなり、一方 B E R 状態が悪い場合、 T s b の時間幅は短くなる。

【 0 0 3 2 】

なお、上記実施例では、電界強度 - レベル変換部 7 - 6 に、振幅レベルの大小に応じたレベル化信号を生成する図 1 7 の構成を適用し、 B E R 状態 - レベル変換部 7 - 7 に、時間パルスの時間幅に応じたレベル化信号を生成する図 1 8 の構成を適用したが、これと逆の組み合わせでも良いし、何れか一方に統一した構成

としても良い。

また、図 1 7 の (b) に示す様に、前述のデジタル化した電界強度情報 S_a 等を残し、これに本実施例の電界強度レベル化信号 A_{s_a} 等を付加しているが、基本的には同じ電界強度情報であるため、図 1 8 の (b) に示す様に、本実施例の電界強度レベル化信号 A_{s_a} 等だけ映像信号に重畳するようにしても良い。

但し、この場合、伝送先で重畳情報抽出を行う際に、レベルの大小、時間幅の長短が伝送状態を示すことを、認識して対応する検出を行わなければならない。

【 0 0 3 3 】

この時間幅の長短を検出する時間 - B E R 状態変換部 7 - 2 Vr の構成を図 1 9 (a) に示し、以下に説明する。なお、これは、前記図 1 2 の重畳 B E R 状態抽出 & 映像変換部 7 - 2 V に対応するものである。

上記電界強度情報 T_{sa} や B E R 状態情報 T_{sb} を付加重畳された映像信号 $V_{s'}$ は立下り検出器 7 - 2 Vr - 1 に入力される。立下り検出器 7 - 2 Vr - 1 の出力 DT-DOWN は、AND ゲート 7 - 2 Vr - 3 に入力される。同期信号 C.SYNC は、制御パルス発生器 7 - 2 Vr - 5 に入力される。この出力 Cu-RST は、カウンタ 7 - 2 Vr - 2 に入力される。また、制御パルス発生器 7 - 2 Vr - 5 の出力 LT-Gate は、AND ゲート 7 - 2 Vr - 3 のもう一方の端子に入力される。カウンタ 7 - 2 Vr - 2 の出力 Cu-B は、ラッチ 7 - 2 Vr - 4 に入力される。AND ゲート 7 - 2 Vr - 3 の出力は、ラッチ 7 - 2 Vr - 4 の L T 端子に入力される。

【 0 0 3 4 】

以下、各部の動作について説明する。立下り検出器 7 - 2 Vr - 1 は、重畳映像信号 $V_{s'}$ 中に含まれる立下り部を検出する。図 1 9 の (b) にその様子を示す。

立下り検出器 7 - 2 Vr - 1 は、入力信号の立下りの種類によらず検出を行うため、信号 T_{sa} と T_{sb} の何れもパルスの終了点を検知する。

制御パルス発生器 7 - 2 Vr - 5 は、C.SYNC 信号に従い、 T_{sb} 部分の存在する可能性のある期間である $t_4 \sim t_5$ にレベル H を出力する信号 LT-Gate と、同期間のみ L となる信号 Cu-RST を出力する。AND ゲート 7 - 2 Vr - 3 は、 $t_4 \sim t_5$ 期間のみの立下りパルスのみをラッチ 7 - 2 Vr - 4 に伝える。カウンタ 7 - 2 Vr - 2 は、同期間のみ、時間とともに値を増加させるカウント動作を行う。他の期間は、レベ

ル L の信号 Cu-RST が入力され続けるため、値は 0 のままとなる。

この結果、ラッチ 7-2Vr-4 は、信号 Tsb が立下る瞬間のカウンタ値をホールドする。 以上のようにして、信号 Tsb のパルス幅に従った値を、抽出することが出来る。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上説明した如く、本発明によれば、電界強度状態、BER 状態、反射波の有無およびレベル状態等の伝送状態を、OFDM 伝送装置から遠く離れたスタジオ等の他地点に容易に伝送し、伝送先で抽出表示できるため、移動体伝送の伝送状態を他地点でも、容易、かつ的確に観測可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の伝送システムの全体構成の一実施例を示すブロック図

【図 2】

本発明の伝送信号波形と映像表示画面の対応関係を示す模式図

【図 3】

本発明の伝送状態映像重畳換部 7 T の構成の一実施例を示すブロック図

【図 4】

本発明の映像統合部 7-4 の構成の一実施例を示すブロック図

【図 5】

本発明の伝送状態重畳映像信号波形を示す模式図

【図 6】

本発明の電界強度-映像変換部 7-1 のブロック図と対応表示画面の模式図

【図 7】

本発明の BER 状態-映像変換部 7-2 のブロック図と対応表示画面の模式図

【図 8】

本発明のゴースト状態-映像変換部 7-3 の構成を示すブロック図

【図 9】

本発明のゴースト状態-映像変換部 7-3 の各部の信号タイミング説明図

【図 1 0】

本発明の重畳情報抽出&映像変換部 7 R のブロック図と対応表示画面の模式図

【図 1 1】

本発明の重畳電界強度抽出&映像変換部 7 - 1 V のブロック図と対応表示画面の模式図

【図 1 2】

本発明の重畳 B E R 状態抽出&映像変換部 7 - 2 V のブロック図と対応表示画面の模式図

【図 1 3】

本発明の重畳ゴースト状態抽出&映像変換部 7 - 3 V のブロック図と対応表示画面の模式図

【図 1 4】

本発明の重畳ゴースト状態抽出&映像変換部 7 - 3 V の動作を説明するタイムチャート

【図 1 5】

本発明の伝送状態映像重畳部と伝送状態付加部の構成を示すブロック図

【図 1 6】

本発明の伝送状態重畳映像信号波形を示す模式図

【図 1 7】

本発明の電界強度 - レベル変換部 7 - 6 のブロック図と対応表示画面の模式図

【図 1 8】

本発明の B E R 状態 - レベル変換部 7 - 7 のブロック図と表示画面の模式図

【図 1 9】

本発明の時間 - B E R 状態変換部 7 - 2 Vr のブロック図と対応タイムチャート

【図 2 0】

一般的な伝送システムの全体構成を示すブロック図

【図 2 1】

一般的な同期検出&相関部 4 A の構成を示すブロック図

【図 2 2】

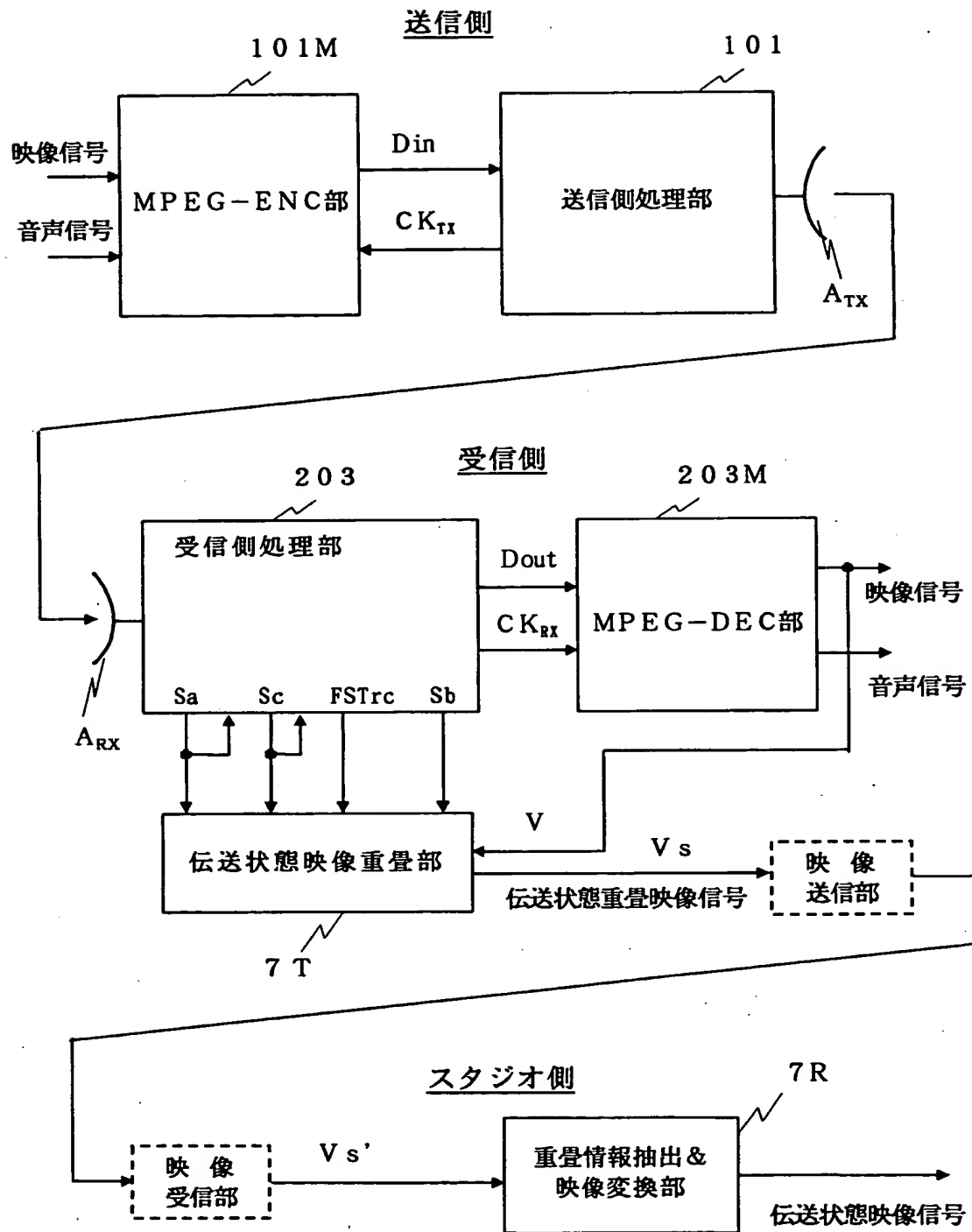
反射波混入時の相関出力信号の一例を示す波形図

【符号の説明】

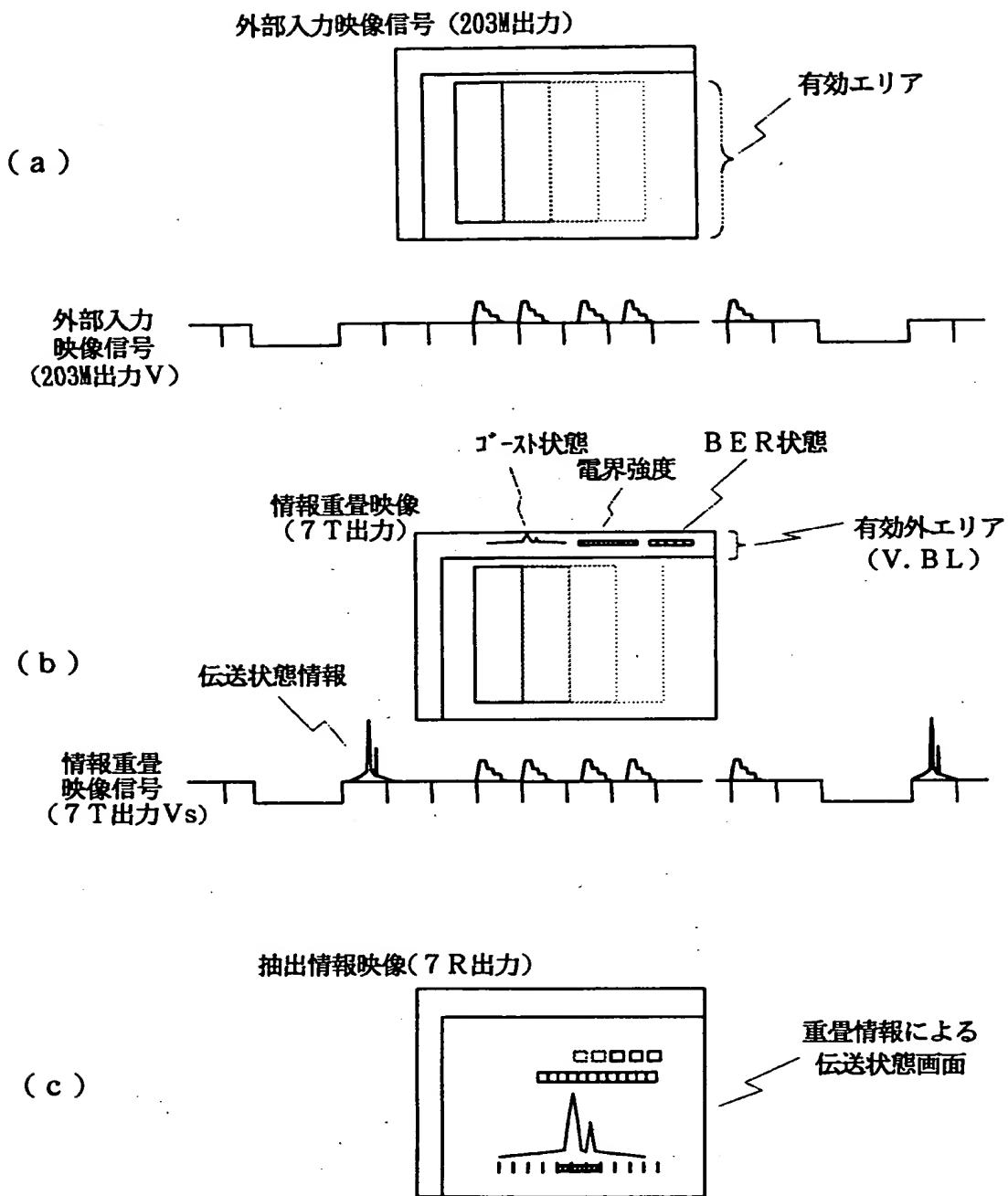
1 0 1 : 送信側処理部、1 0 1 M : M P E G - E N C 部、2 0 3 : 受信側処理部、2 0 3 M : M P E G - D E C 部、7 T : 伝送状態映像重畳部、7 T sub : 伝送状態付加部、7 R : 重畳情報抽出&映像変換部、7 - 1 : 電界強度-映像変換部、7 - 1 V : 重畳電界強度抽出&映像変換部、7 - 2 : B E R 状態-映像変換部、7 - 2 V : 重畳 B E R 状態抽出&映像変換部、7 - 2 Vr : 時間-B E R 状態変換部、7 - 3 : ゴースト状態-映像変換部、7 - 3 V : 重畳ゴースト状態抽出&映像変換部、7 - 4 : 映像統合部、7 - 6 : 電界強度-レベル変換部、7 - 7 : B E R 状態-レベル変換部、7 - 8 : 重畳部。

【書類名】 図面

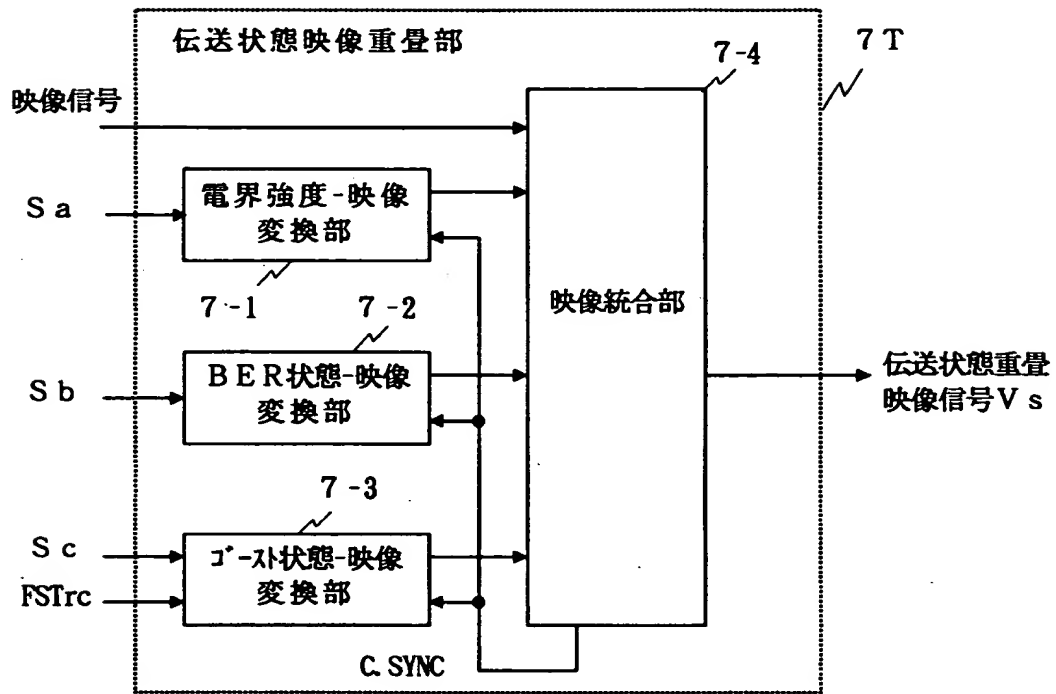
【図 1】



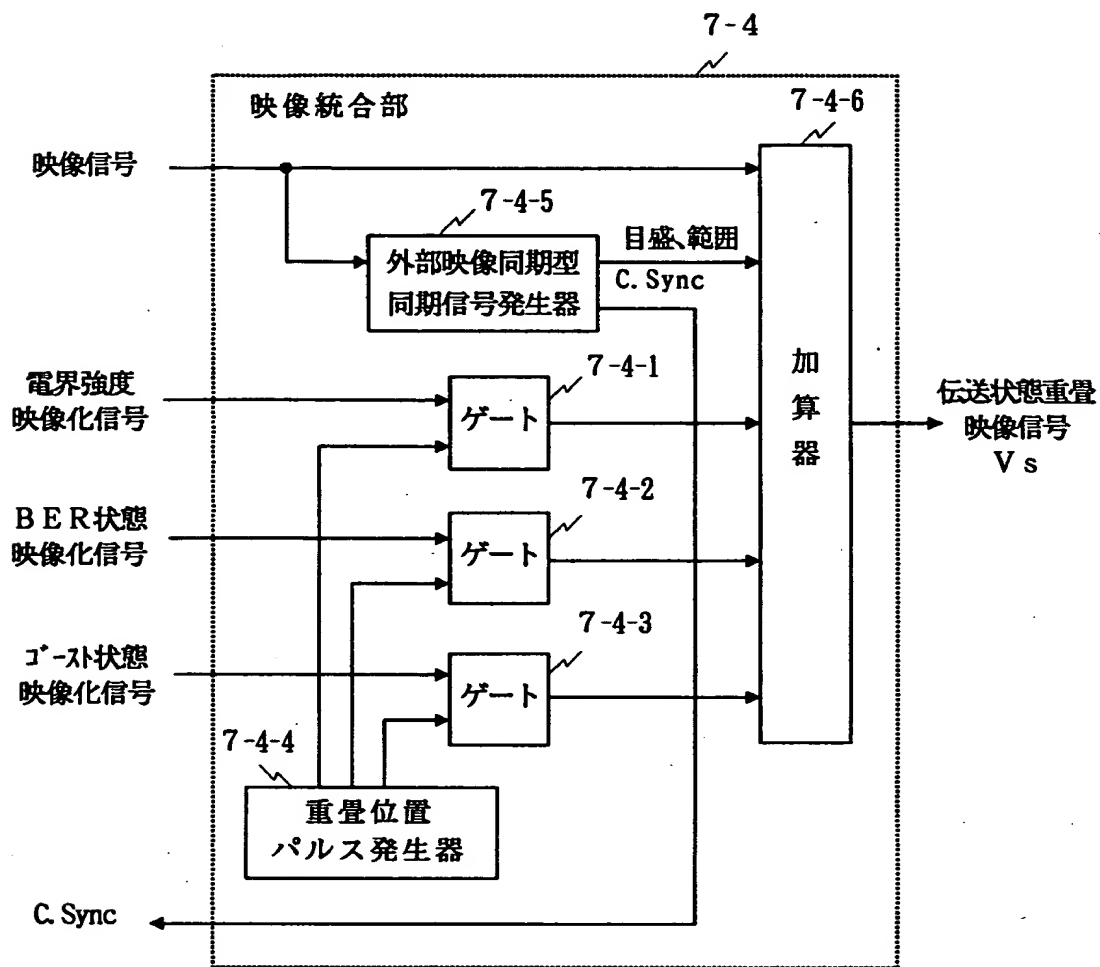
【図 2】



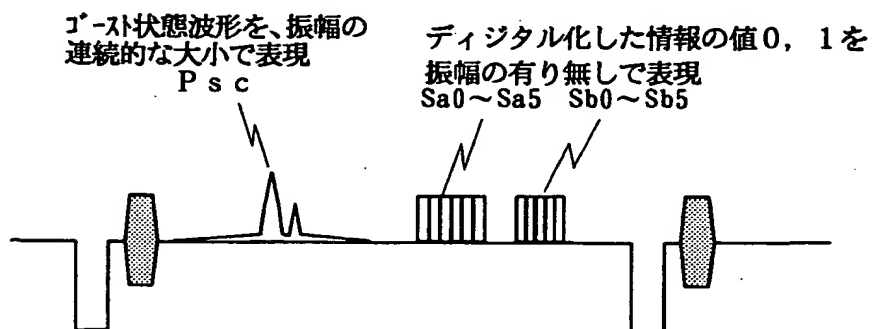
【図 3】



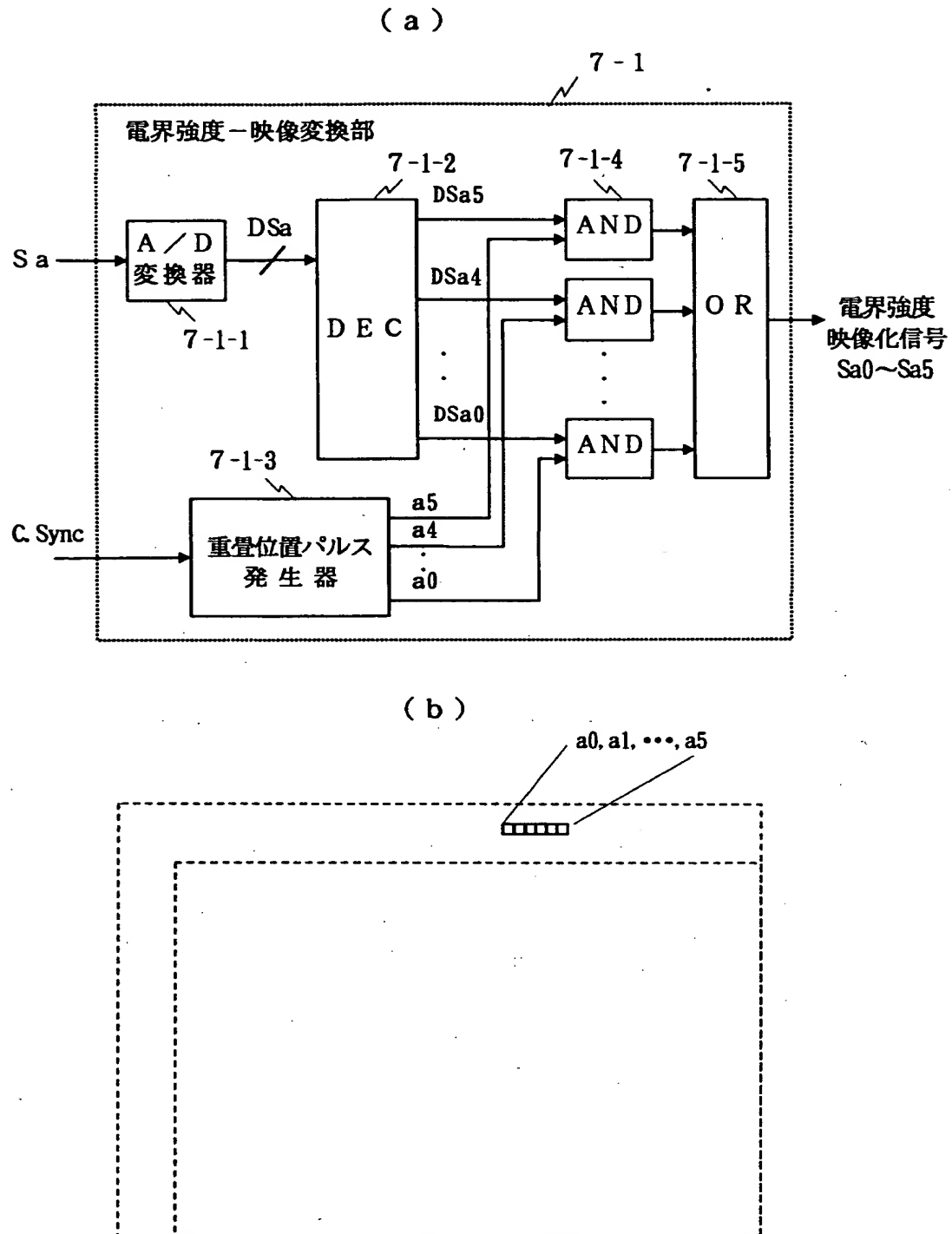
【図 4】



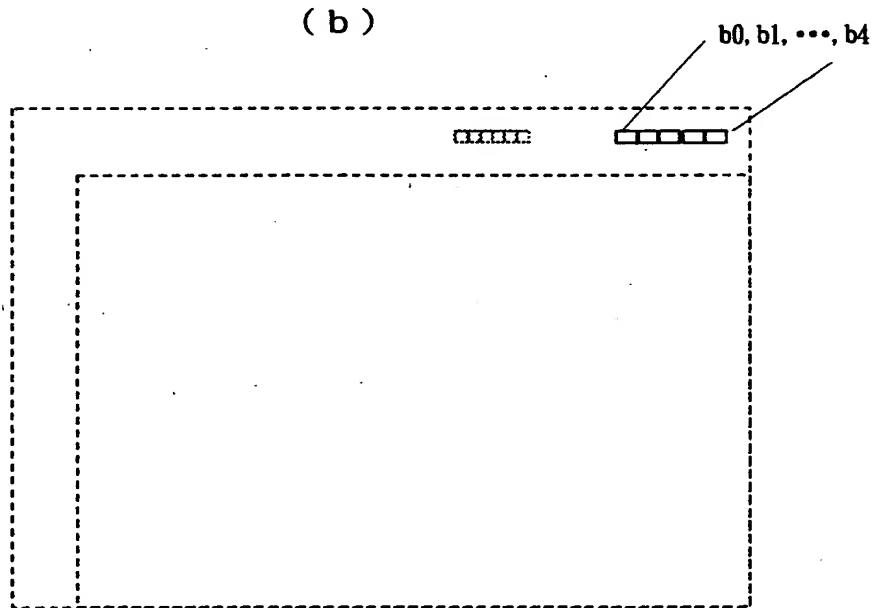
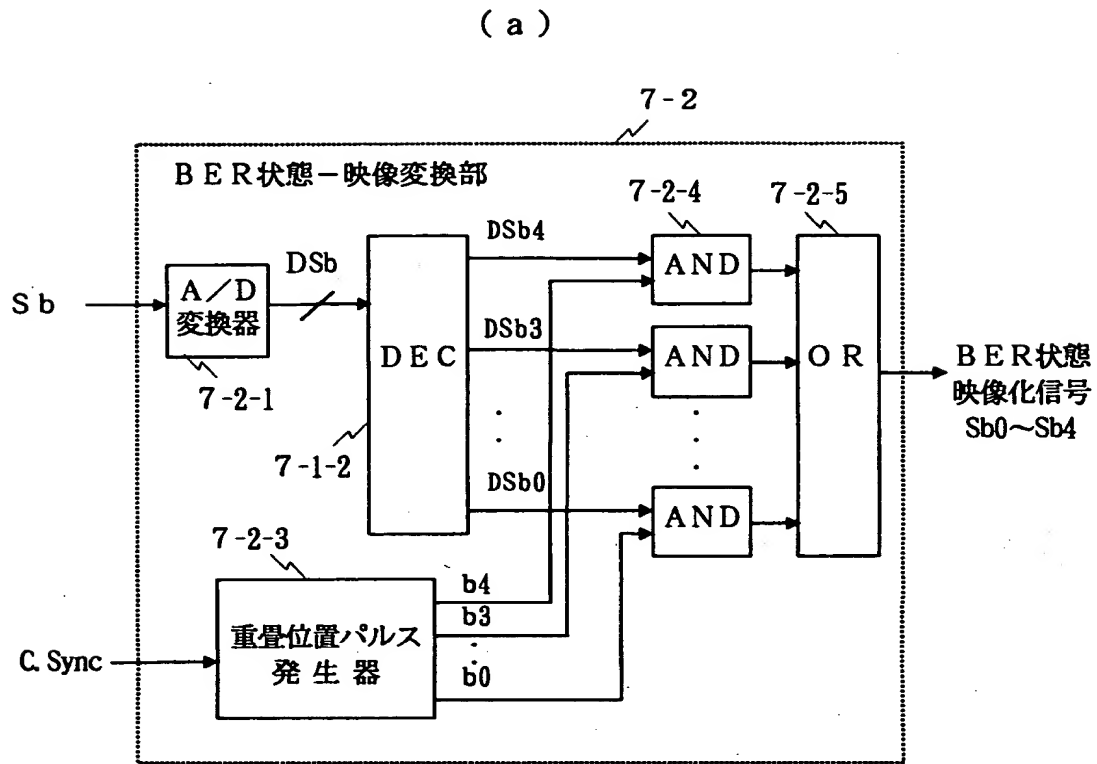
【図 5】



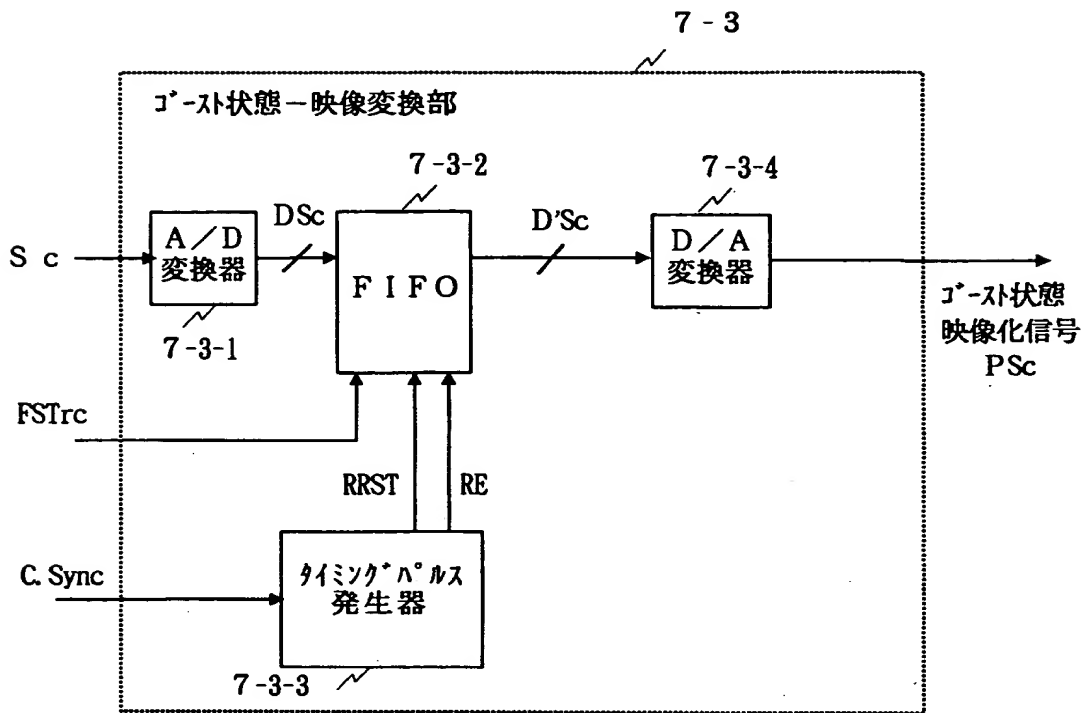
【図 6】



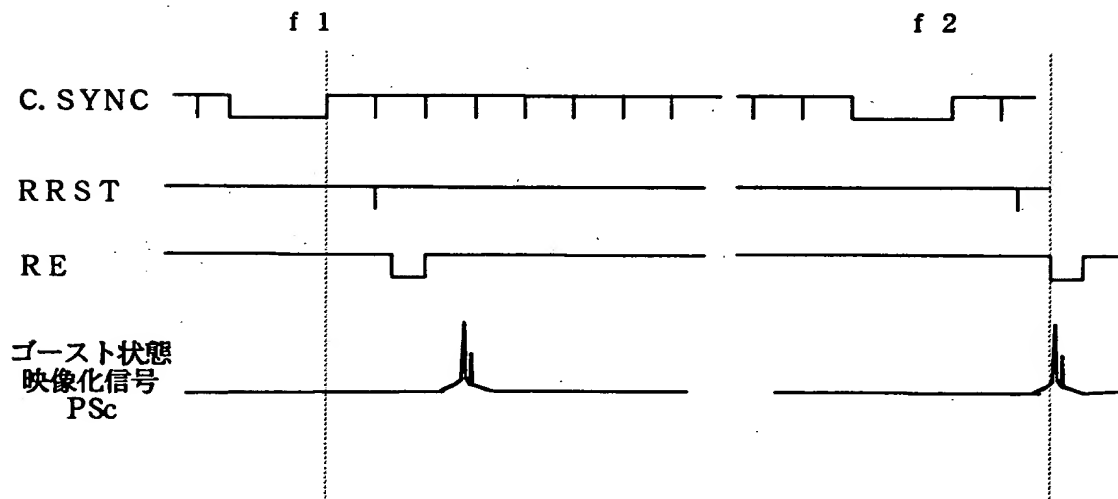
【図 7】



【図 8】

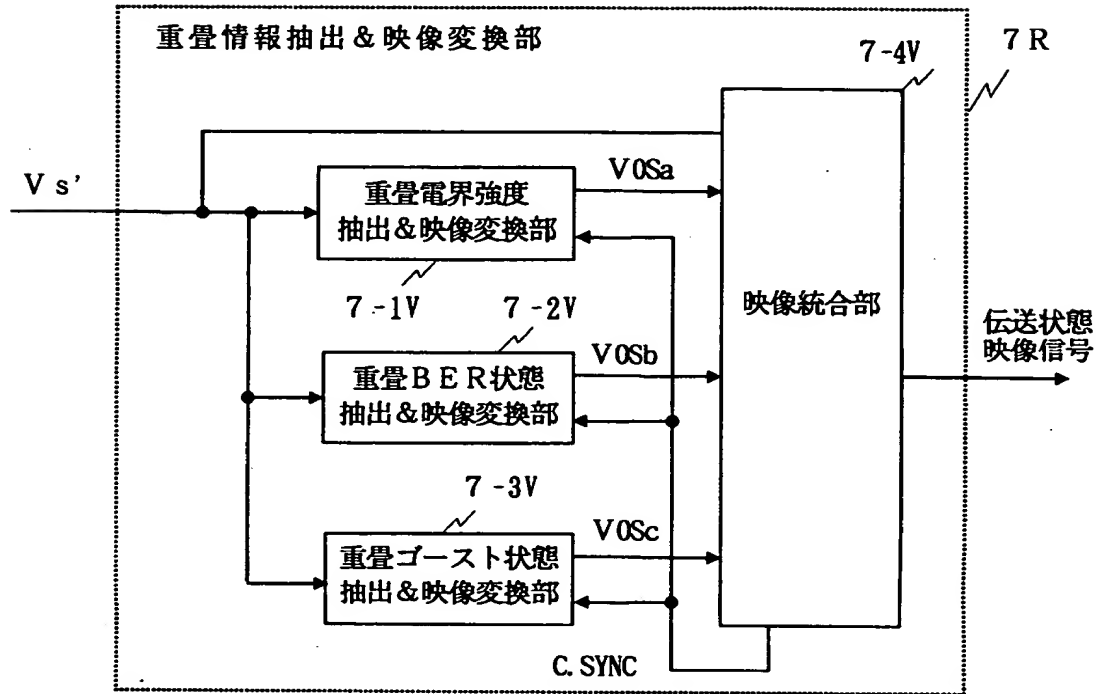


【図 9】

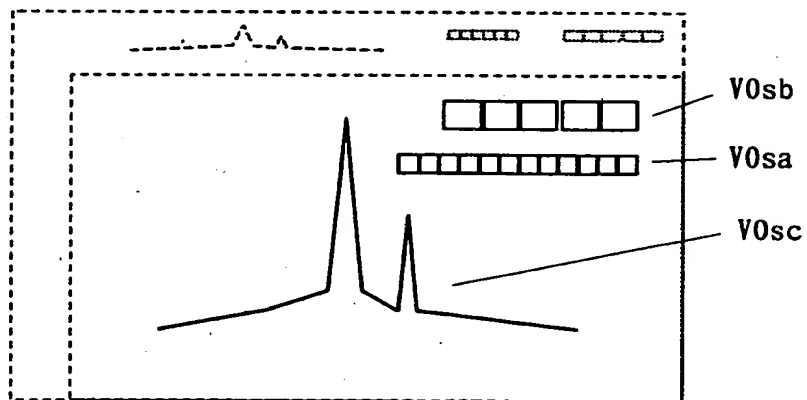


【図10】

(a)

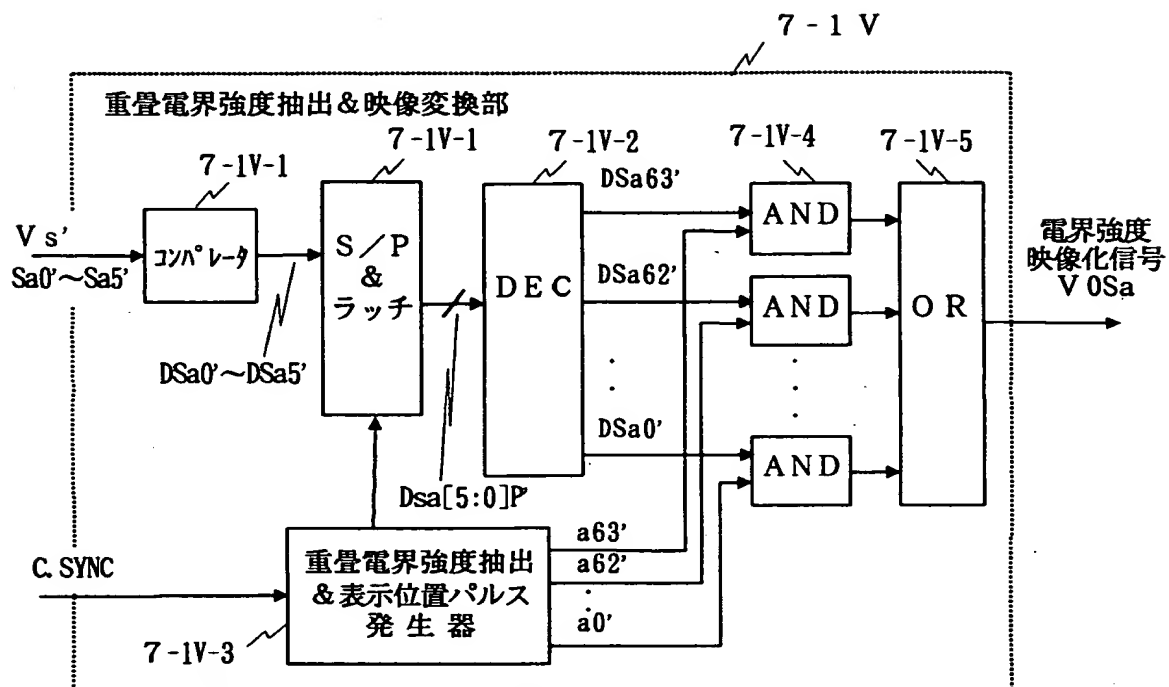


(b)

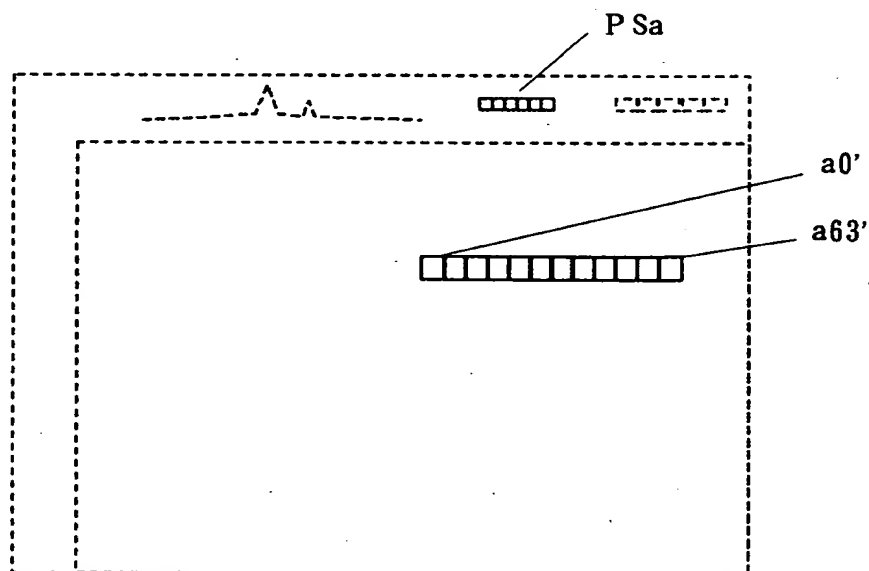


【図 11】

(a)

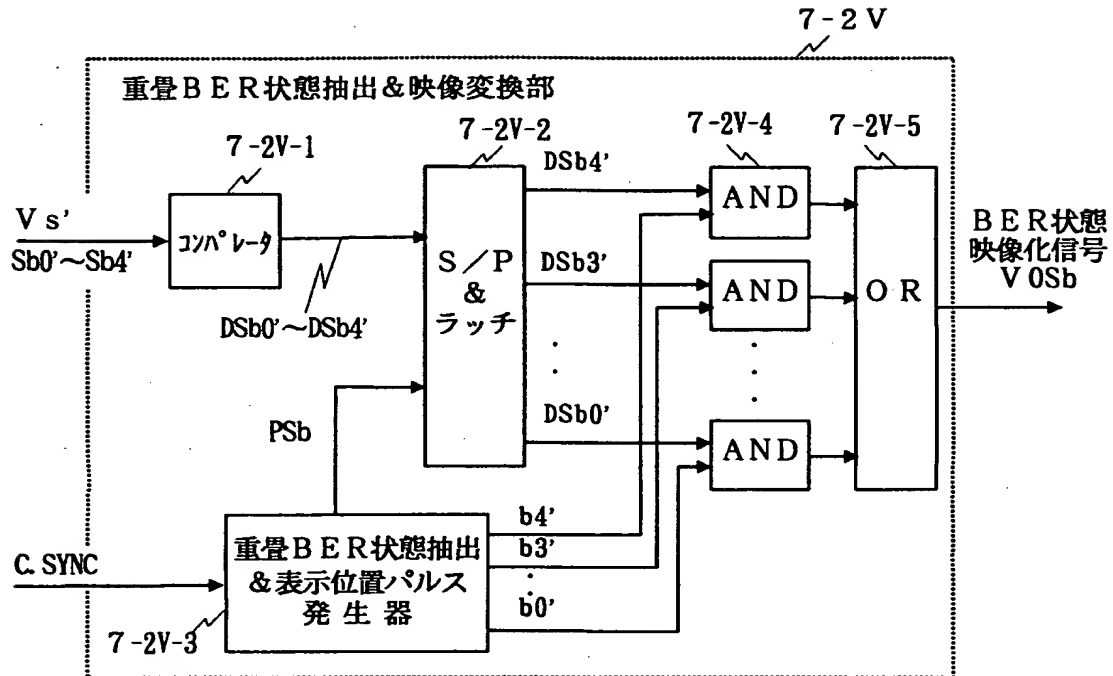


(b)

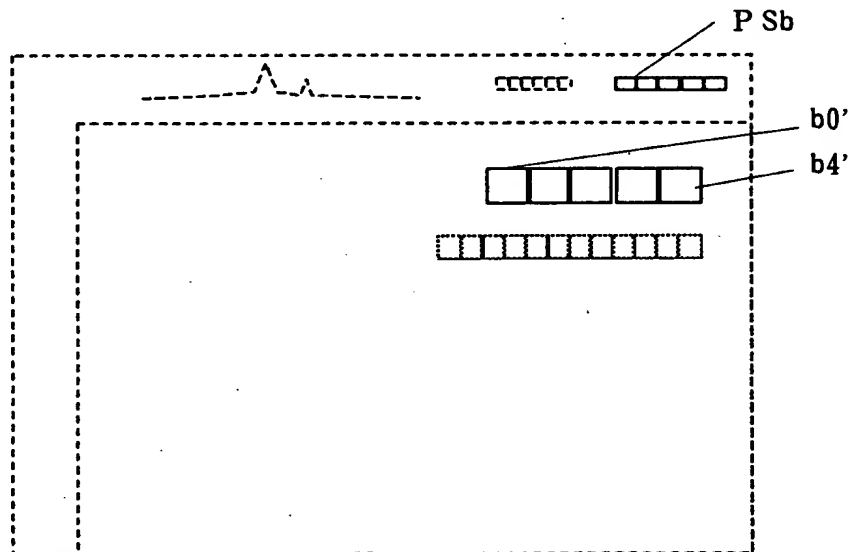


【図 1 2】

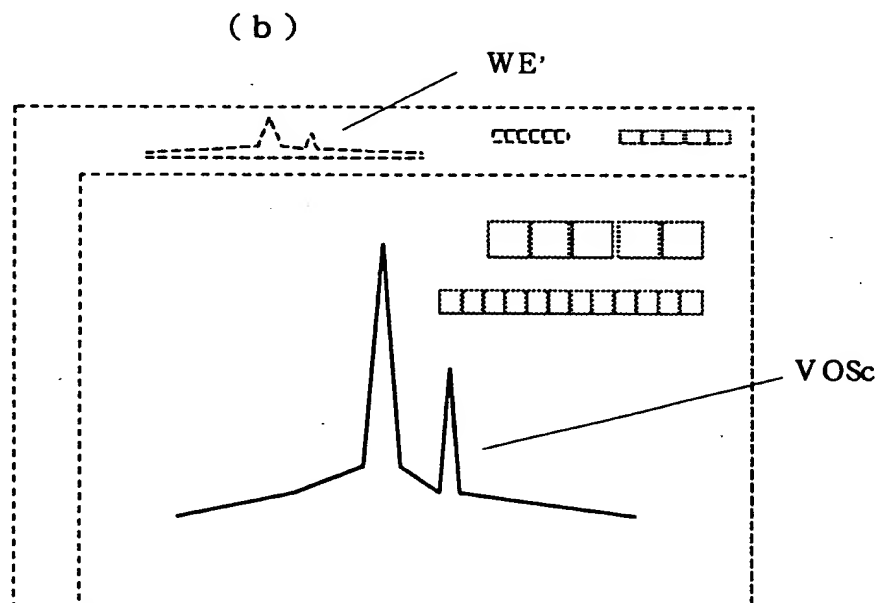
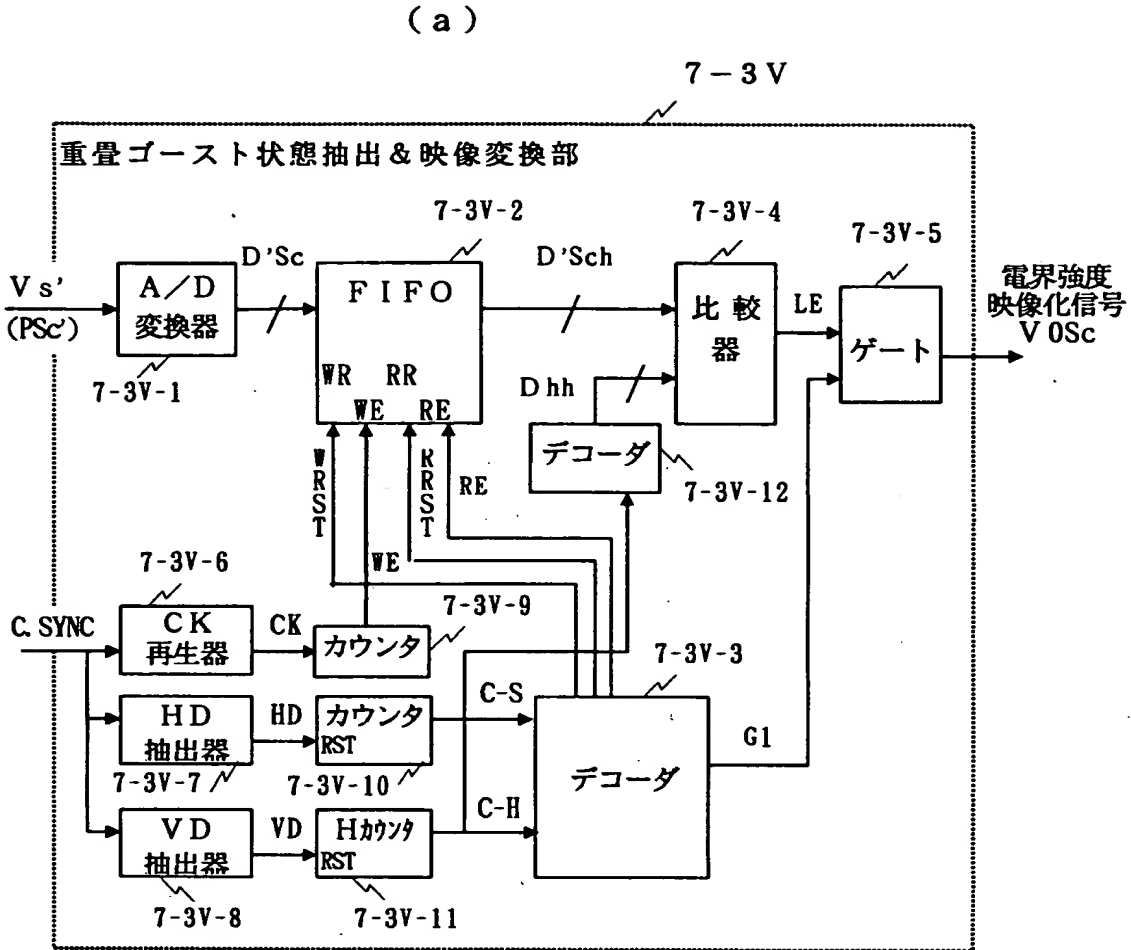
(a)



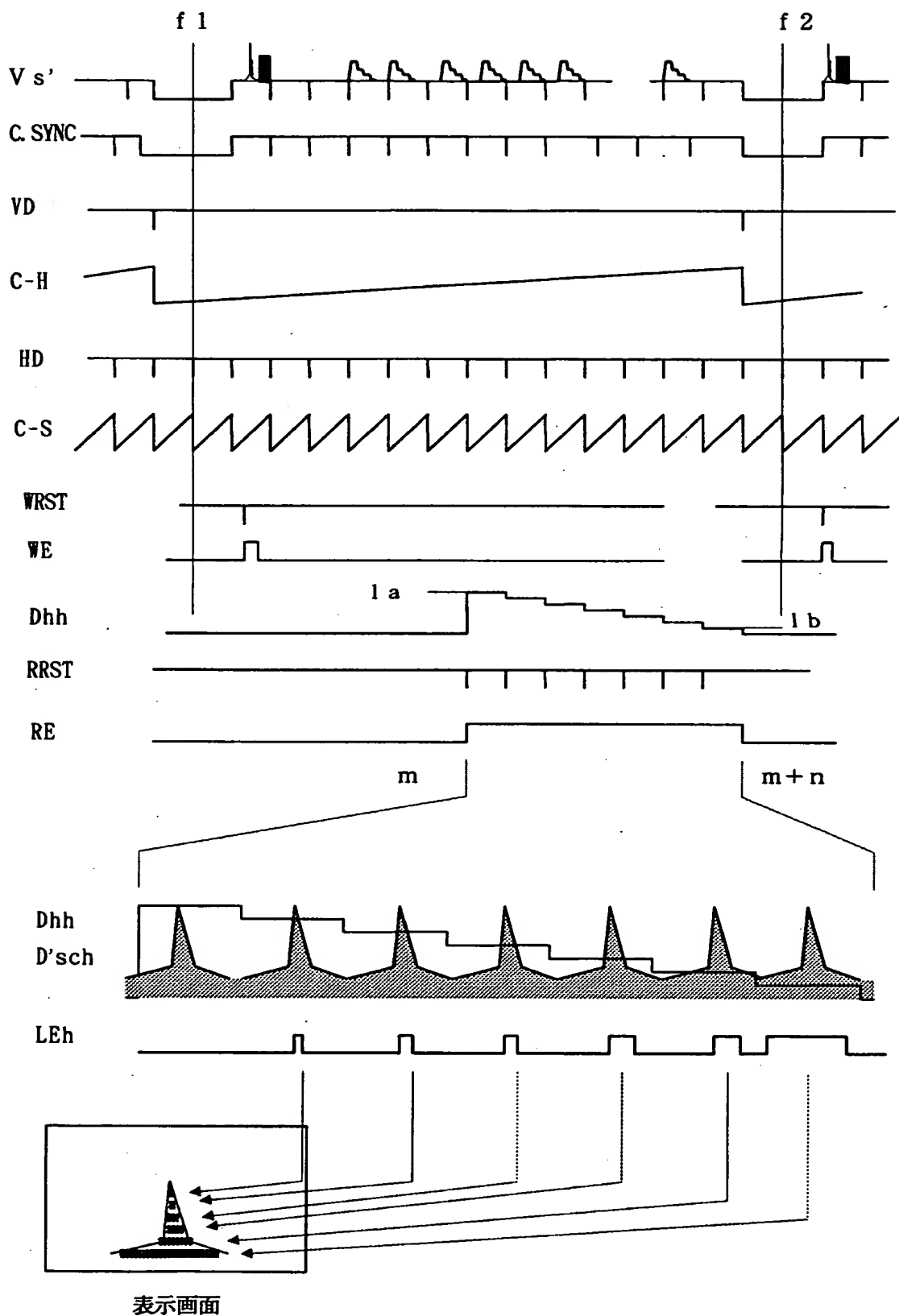
(b)



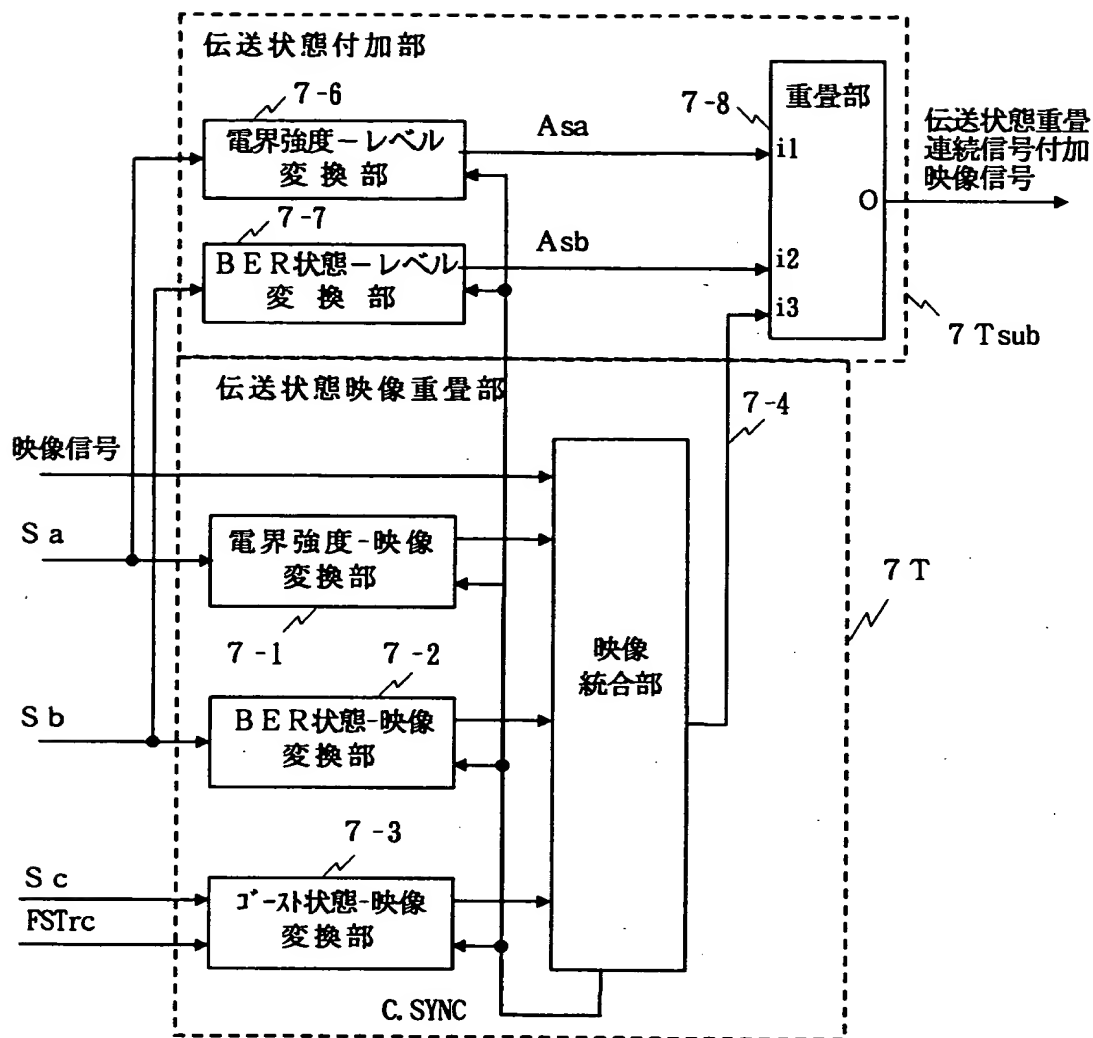
【図 13】



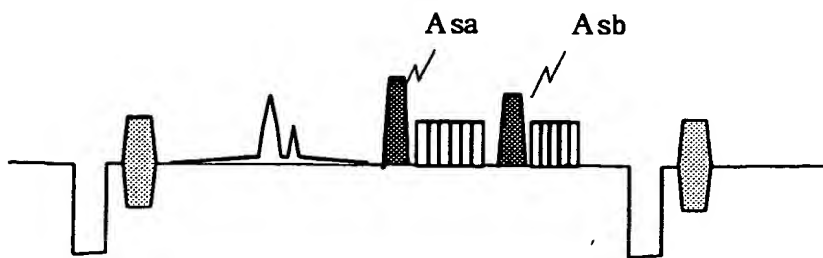
【図 14】



【図15】

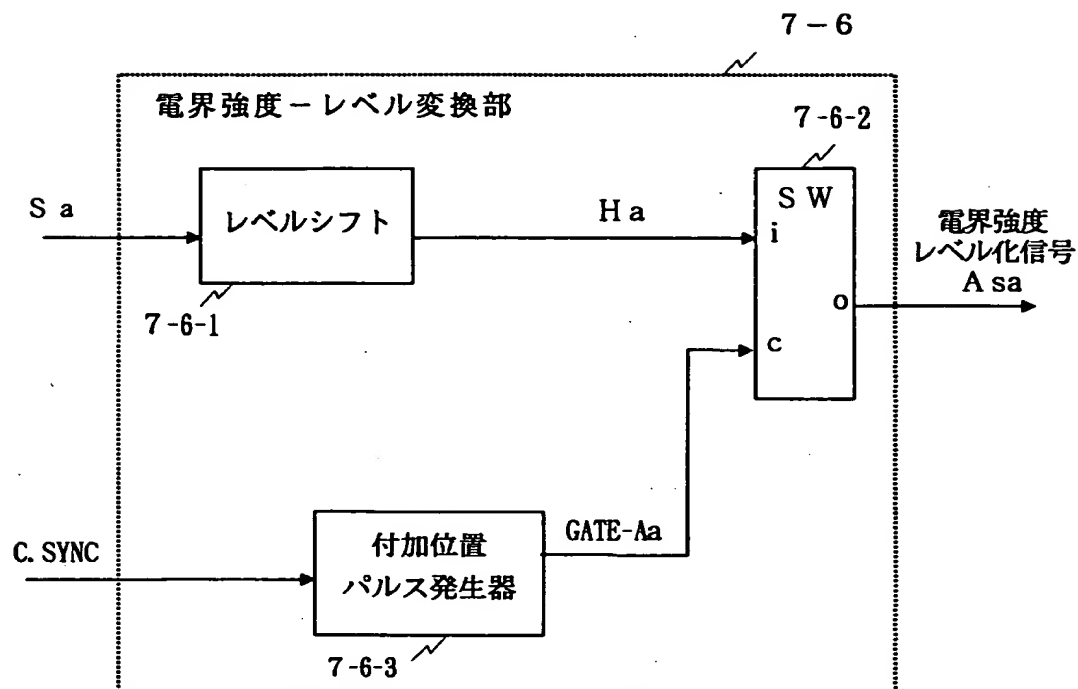


【図16】

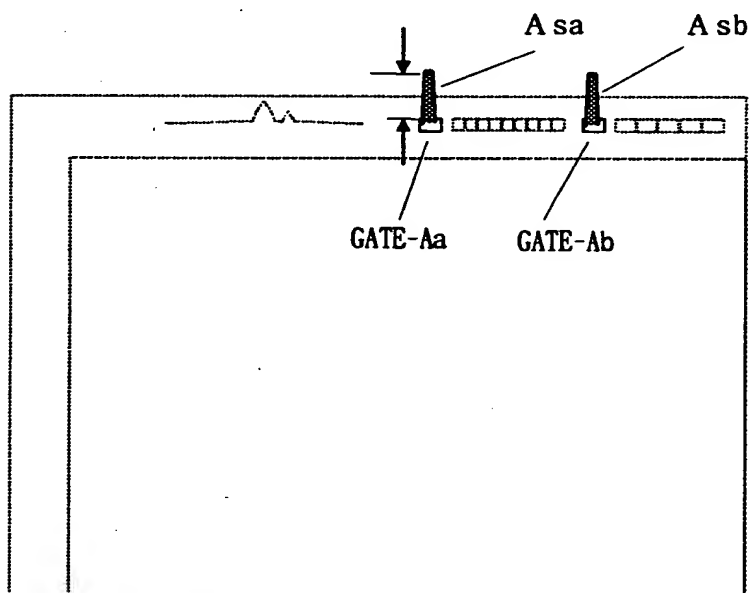


【図 1 7】

(a)

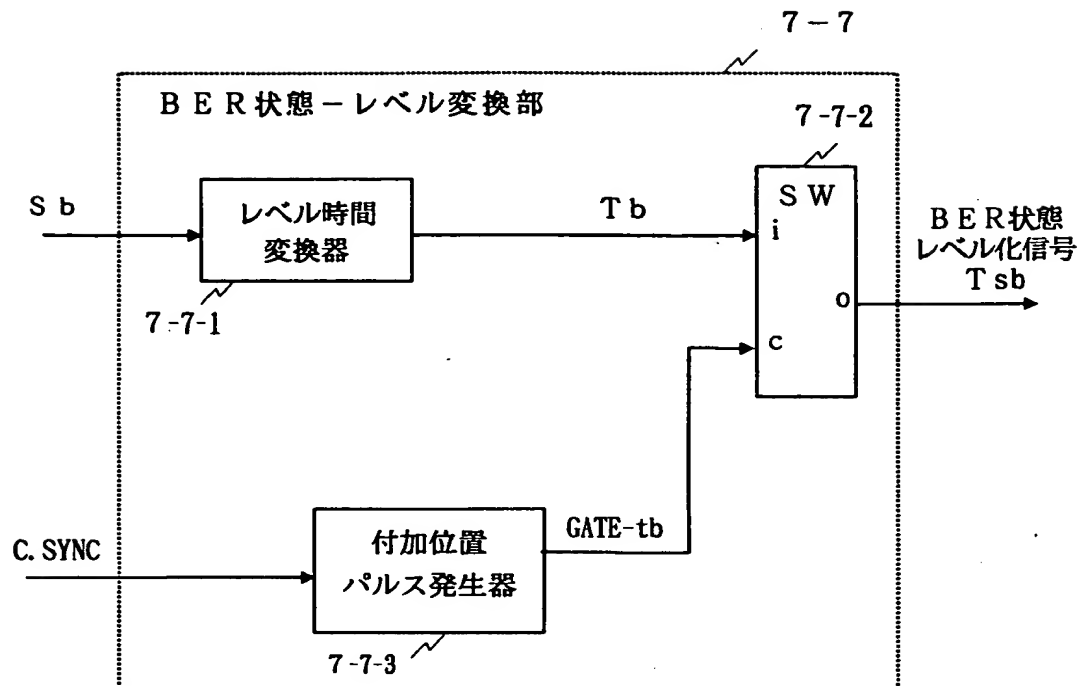


(b)

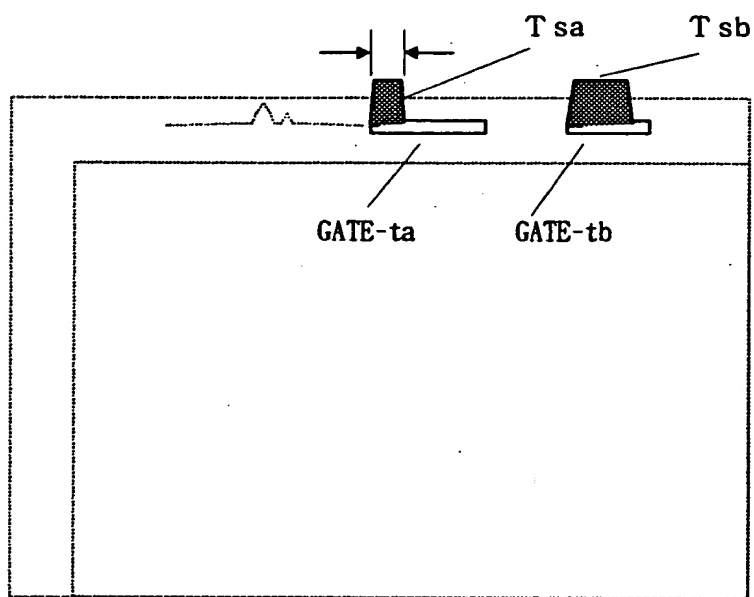


【図 1 8】

(a)

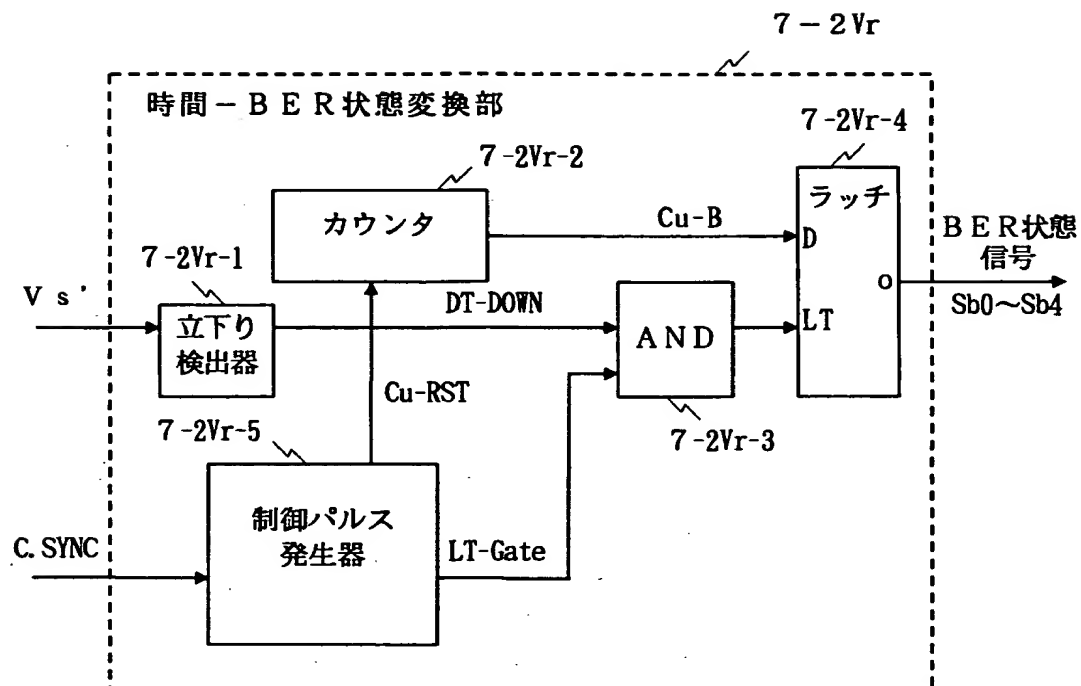


(b)

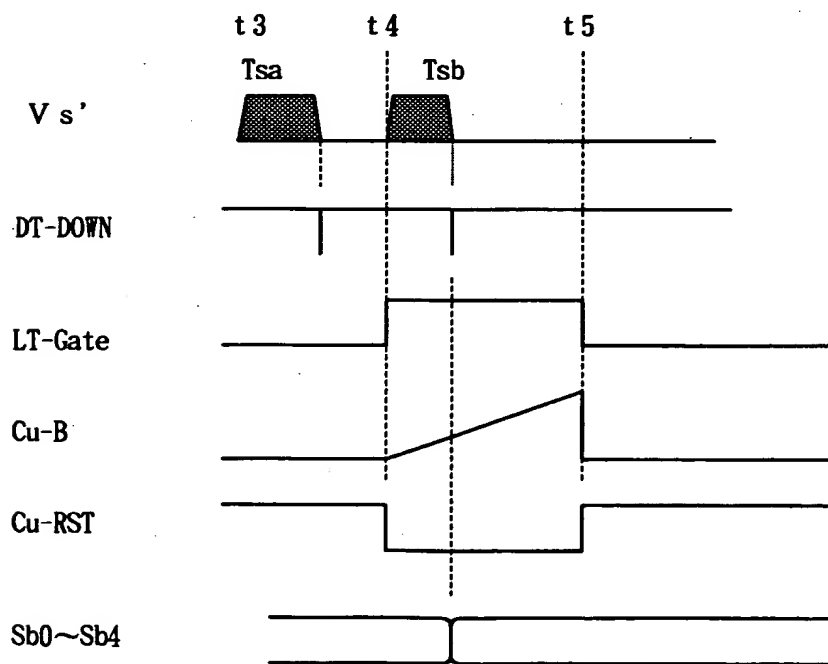


【図 1 9】

(a)

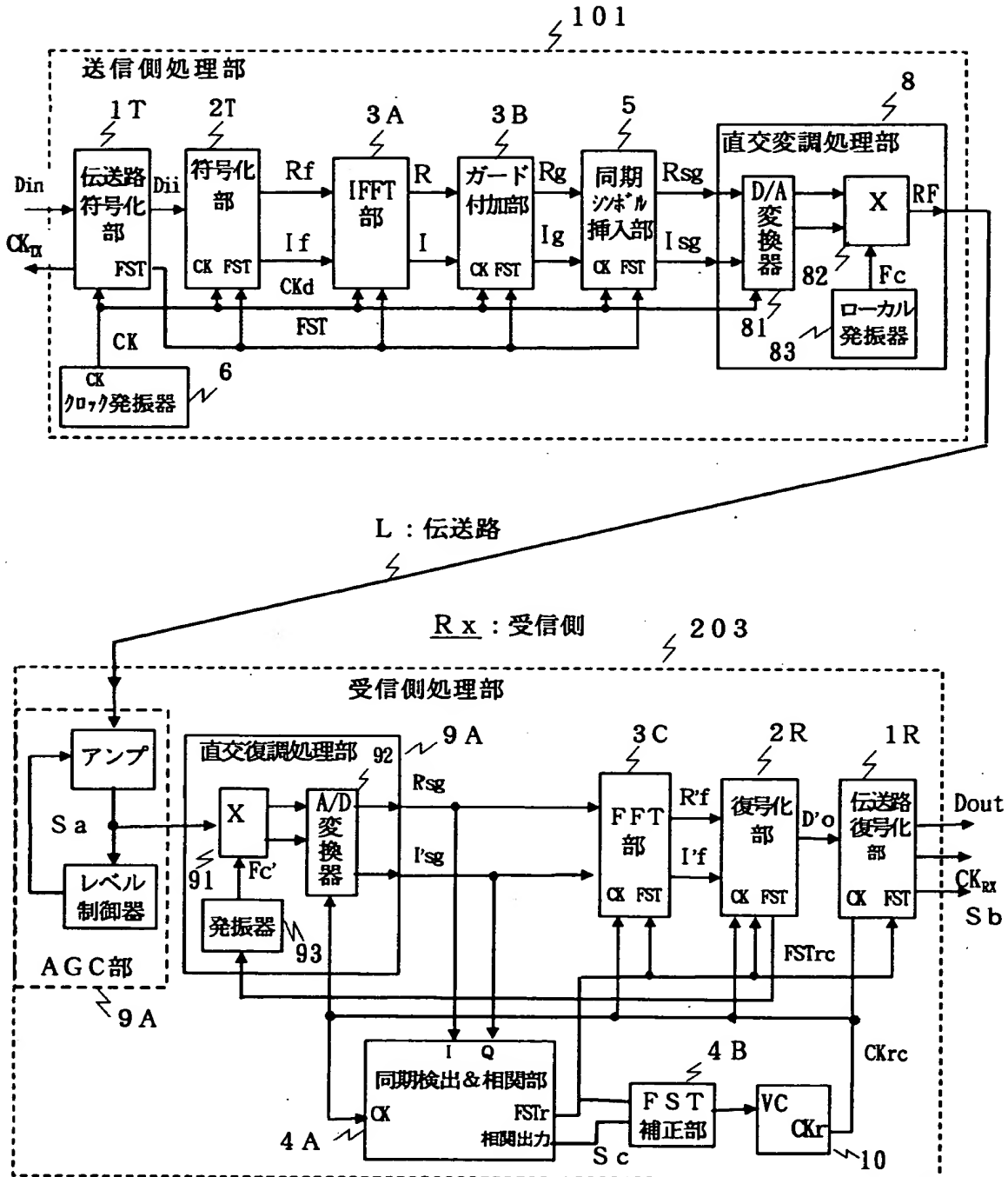


(b)

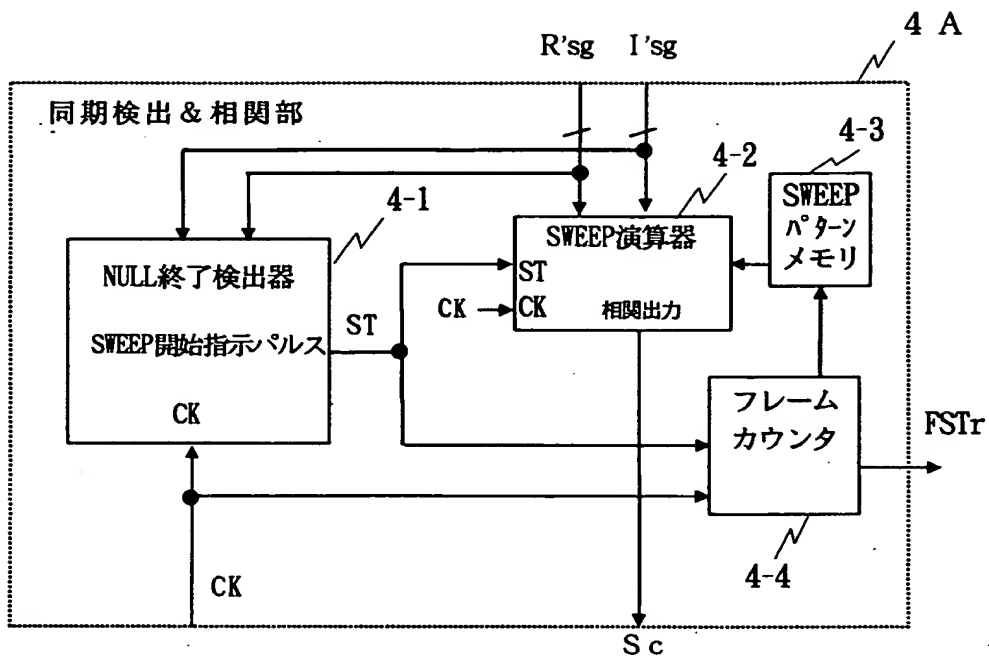


【図 20】

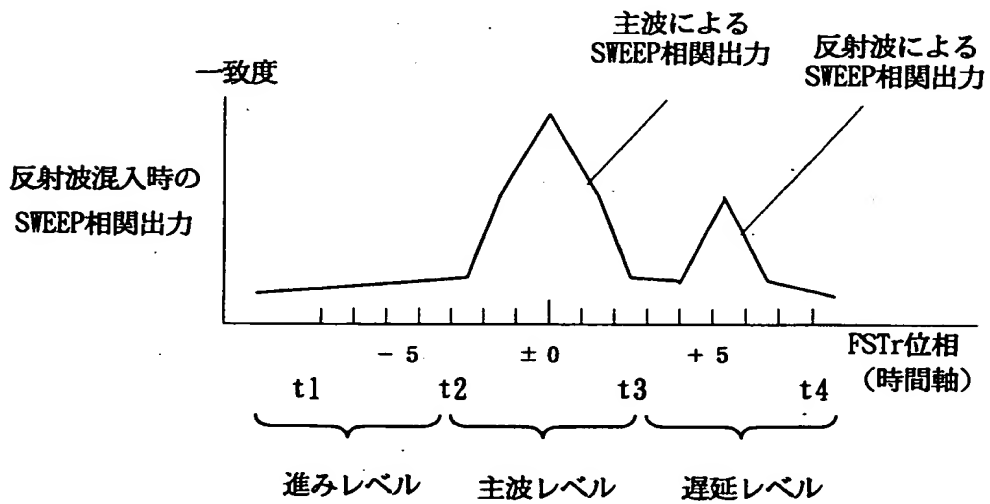
T_x : 送信側



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 OFDM信号等のデジタル伝送に重要な反射波有無、BER値の状態等を他地点でも視認できるように転送伝送し高品質な状態の維持作業を容易化すること。

【解決手段】 受信側の処理部から、電界強度、反射波有無、BER値の状態に関係する信号を取り出し、該状態をVBL映像化機能を装備する転送伝送装置Tと、転送のため伝送された該情報を抽出し、映像有効エリアに重畳する機能も追加した転送伝送装置Rと伝送装置システム

【選択図】 図1

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2000-278711

【承継人】

【識別番号】 000001122

【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気

【代表者】 遠藤 誠

【連絡先】 電話番号 042-322-3111（知的財産部）

【提出物件の目録】

【物件名】 承継人であることを証明する書面 1

【援用の表示】 特願2000-637号の出願人名義変更届に添付のものを援用する。

【ブルーフの要否】 要

認定・付加情報

| | |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-278711 |
| 受付番号 | 50100107566 |
| 書類名 | 出願人名義変更届（一般承継） |
| 担当官 | 角田 芳生 1918 |
| 作成日 | 平成13年 2月 9日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|----------|--------------------|
| 【提出日】 | 平成13年 1月26日 |
| 【承継人】 | 申請人 |
| 【識別番号】 | 000001122 |
| 【住所又は居所】 | 東京都中野区東中野三丁目14番20号 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社日立国際電気 |

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005429]

1. 変更年月日 1994年 5月 6日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区神田和泉町1番地
氏 名 日立電子株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001122]

1. 変更年月日 1993年11月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 国際電気株式会社
2. 変更年月日 2000年10月 6日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 株式会社日立国際電気
3. 変更年月日 2001年 1月11日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 株式会社日立国際電気